20 30 40 50

TPS400 Series

TC(R)402/403/405/407 用户手册

1.0.2 版



电子全站仪

祝贺您购买新型徕卡全站仪。



本手册包括了重要的安全指南，可指导您安全地安置并使用仪器。请您仔细阅读本手册，从而使得您的全站仪发挥最大的效用。

仪器标识

在仪器的电池盒里的标签上，标有该仪器的型号和仪器机身编号。请将你的仪器型号和仪器机身编号填在下面，以便你在需要的时候，与徕卡服务中心或徕卡维修中心联系。

型号：__________ 机身编号：__________

本手册采用的符号

本手册使用下列符号的含义：

危险：



它表示非常严重的危险情况，如不避免，将造成人身伤害甚至死亡。

警告：

它表示潜在的或操作不当所导致的危险情况，如不避免，将造成人身伤害甚至死亡。

小心：

它表示潜在的或操作不当会导致轻微的人身伤害或明显的设备、经济损失和环境损害。



表示在实际使用中必须注意的重要段落，以便正确、有效的使用仪器。

章节目录

详细目录

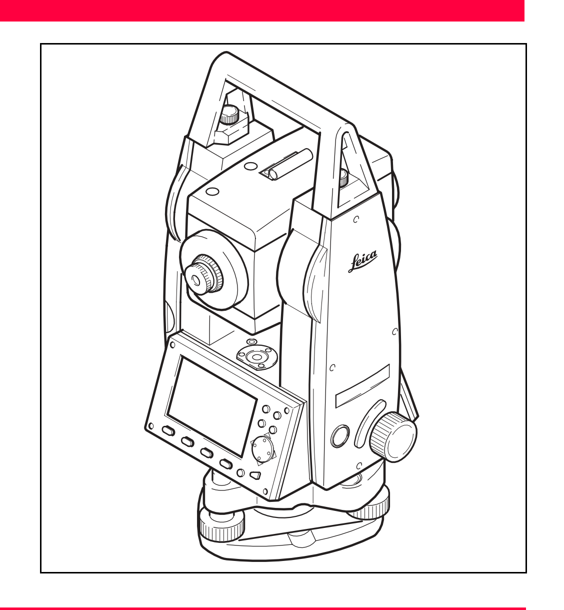
简 介

徕卡 TPS400 是一种工程用的品质优良的电子全站仪。创新领先的技术大大地简化了日常的测量工作。

这个系列的全站仪在简单的工程测量和放样工作中尤为适用。

TPS400 系列全站仪操作简单，实用方便，易学易用。

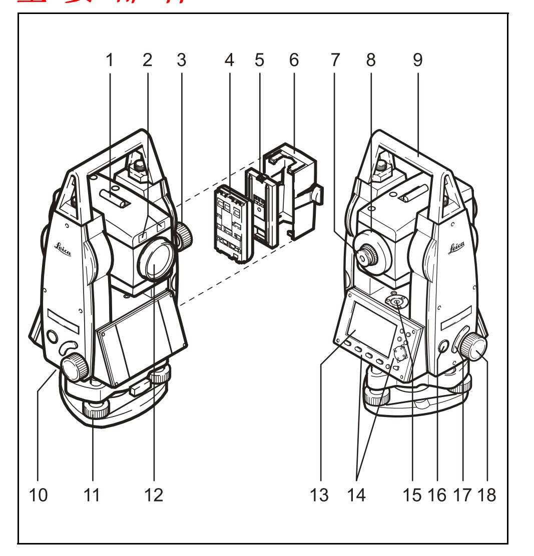
TPS400



主要特点

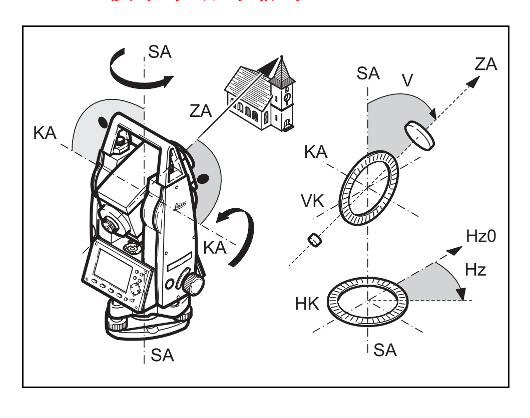
- 易学易用
- 多功能键，清淅的大显示屏
- 轻巧的结构，方便使用
- 可见激光无棱镜测量（TCR 仪器）
- 侧面附加热键
- 无限位垂直和水平微动螺旋
- 装有激光对中器

重 要 部 件



1 粗瞄器
2 内装导向光装置（选件）
3 垂直微动螺旋
4 电池
5 GEB111 电池盒垫块
6 电池盒
7 目镜
8 调焦环
9 螺丝固定的可拆卸仪器提把
10 RS232 串行接口
11 脚螺旋
12 望远镜物镜
13 显示屏
14 键盘
15 圆水准器
16 电源开关
17 热键
18 水平微动螺旋

技术术语与缩写



ZA = 视准轴

望远镜视准轴 = 从十字丝到物镜中心的轴线。

SA = 竖轴

望远镜照准部绕垂直方向旋转的轴。

KA = 横轴

望远镜绕水平方向旋转的轴

V =天顶距

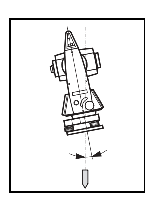
VK = 垂直度盘

有编码刻度，用于读取垂直角

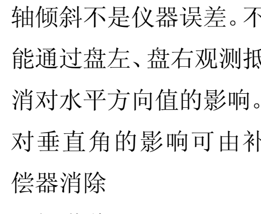
Hz = 水平角

HK = 水平度盘

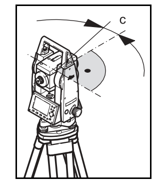
有编码刻度，用于读取水平角



竖轴倾斜

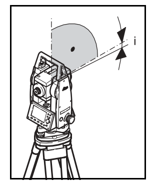


轴与铅垂线间的夹角，竖轴倾斜不是仪器误差。不能通过盘左、盘右观测抵消对水平方向值的影响。对垂直角的影响可由补偿器消除



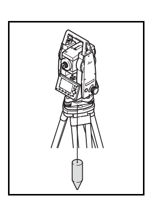
视准差

由视准轴与横轴的不垂直引起。可通过盘左、盘右观测抵消



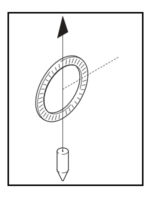
垂直角指标差

面I视线水平时垂直角读数应为 90º，差即为指标差（i）



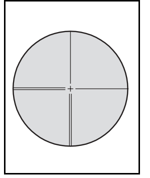
铅垂线/补偿器

重力方向。由补偿器确定仪器内的铅垂线。



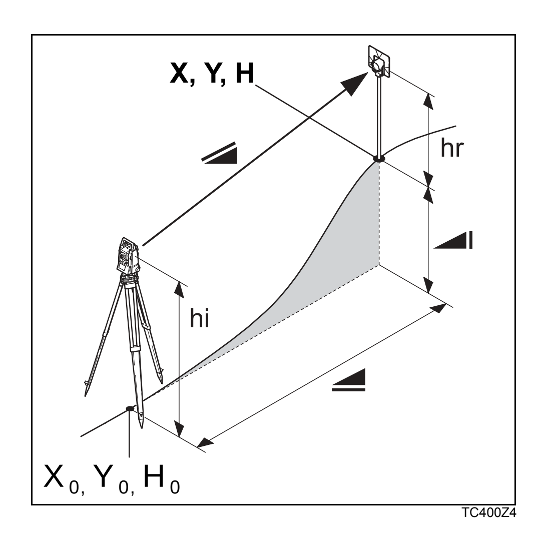
天顶

测站点铅垂线的反方向



十字丝

望远镜目镜端玻璃板上的十字丝。



◢	位于仪器横轴和反射棱镜中心或激光点（TCR）之间的已作气象改正的斜距
◢	表示已作气象改正的水平距离
◢	测站和觇标点之间的高差
hr	反射棱镜高
hi	仪器高
X o	测站 **X** 坐标
Y o	测站 **Y** 坐标
H o	测站高程
X	目标点坐标
Y	目标点坐标
H	目标点高程

使用范围

本手册适用于 TPS400 系列全站仪。

T C 全站仪装有红外光电测距仪。

TCR 全站仪装有红色可见激光、无需棱镜测距的测距仪。

作了标记的部分仅适用 TCR 型全站仪。

PC 软件包——徕卡测量办公室

徕卡测量办公室软件包主要用于 TPS400 和 PC 计算机之间的数据交换。该软件包包含了几种辅助程序，可帮助你更好地使用全站仪

在 PC 计算机上安装

在徕卡随机提供的光盘 CD-ROM 上有徕卡测量办公室的安装程序。请注意， 徕卡测量办公室软件可安装在 Windows 95/98、Windows me 和 Windows 2000/XP、Windows NT4.0 操作系统之下。

在安装新版本的请先将计算机上的老版本的程序卸载

在光盘的**\SOffice\"Language"\Disk1** 目录下,装有安装程序“**Setup.exe**”。运行这个安装程序，按照程序提示，逐步完成软件安装。

程序内容

在安装完毕之后，徕卡测量办公室有下列程序：

设置

- 测量办公室全部应用常规设置（设置通讯接口参数）
- 配置和并入用户自己的软件（用户设置）。并在**外部工具软件**中显示。

主要工具

- **数据交换管理器**
  在仪器和 PC 机之间交换坐标、测量数据、编码表和输出格式。
- **坐标编辑器**
  建立、处理、输入/输出坐标文件。
- **编码表管理器**
  新建并处理编码表。
- **软件加载**

用于给仪器加载/删除系统软件、应用程序和测距仪软件，以及系统/应用程序的文本文件。

☞ 在加载软件前，仪器应装上充满电的电池。

TPS300-700&DNA-工具

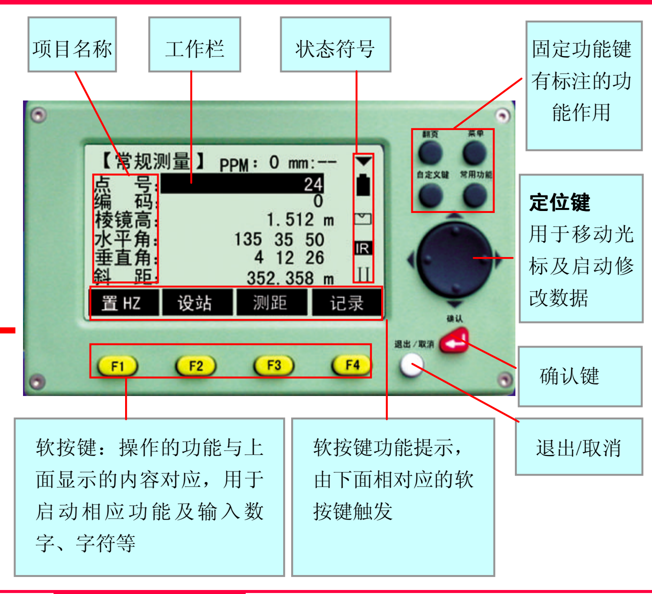
进入存取格式管理器（用户定义输出格式）和配置管理器（用户定义的仪器设置）。

☞ 要了解更多关于徕卡测量办公室的信息请参考在线帮助。

电源开关

为避免不必要的电源开关误操作，TPS400 将开关 On/Off 放在仪器的侧面。

键 盘



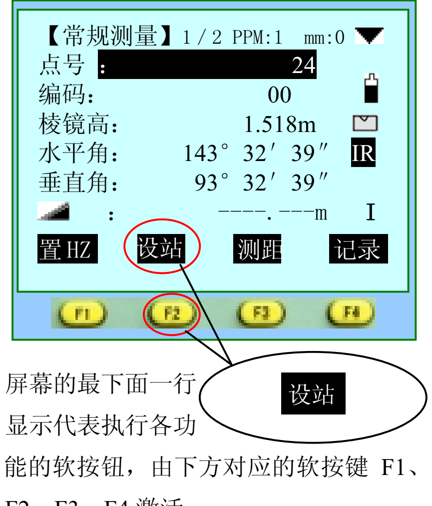
固定键

翻页	对话框有多页时，按该键翻页查看
菜单	执行机载程序、设置、数据管理、检验校正、通讯参数、系　统信息和数据传输
自定义键	可将功能中的任一项赋予自定义键，以方便使用
功能	支持测量工作的一些快速执行的功能
退出/取消	退出目前窗口或取消输入
	确认键，确认输入或选择

热键

有三种设置：测距、测存、关闭，在菜单的系统设置中配置。

软按钮



屏幕的最下面一行显示代表执行各功能的软按钮，由下方对应的软按键 F1、F2、F3、F4 激活。

E D M	显示 EDM 设置
测　距	仅测距测角一次，不保存
记　录	记录显示的值
坐　标	打开坐标输入窗口
查　找	查找已在内存中的点
Hz=0	将水平方向值置为 0° 00′ 00″
置 HZ	将水平方向值置为某一特定的值
设站	输入测站的有关坐标、高程、仪器高等

⇤ 返回到最高一级软按钮

确 认 接受显示的值，并退出对话框

IR/RL 红外/激光测距模式转换

↓ 查看下一页

☞ 菜单/应用中一些特别的软按钮请注意相关部分说明。

符号

指示一个特定的操作不同的软件版本可能有不同的符号显示

◀ ▶ 双箭头表示选择栏

用定位键来选择需要参数。

退出一个选择栏用回车键或定位键。

▲,▼,▲▼ 表示有多页，可用翻页键查看

I,II 表示望远镜处于面 I、面 II

表示水平角设置为左折角，反时针增加

测距类型符号

IR 红外测距（不可见光），使用棱镜或反射目标测量

RL 无棱镜测距（可见光），可对所有目标测量

电池电量状态符号

电池符号表示电池的剩余电量(图中显示剩余电量为75%)

补偿器状态符号

补偿器开

补偿器关



按 ***菜单*** 键进入，F1—F4 选择

按 ***翻页*** 键到下一页

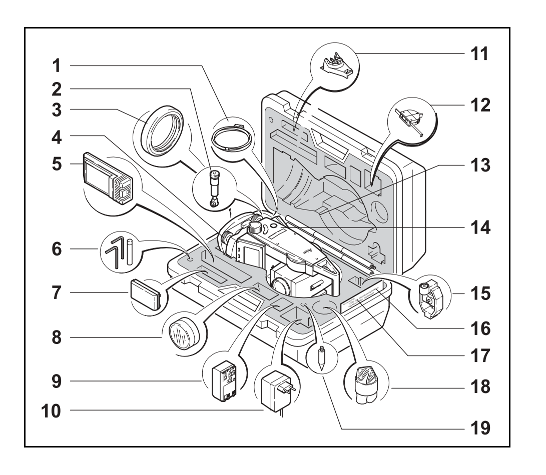
菜单（第一页）

- 应用程序
  - 测量
  - 放样
  - 自由设站
  - 参考线放样
  - 对边测量
  - 面积测量
  - 悬高测量
- EDM 设置
  - EDM 模式
  - 棱镜类型
  - 棱镜常数
  - 激光指示
  - 导向光
- 数据管理
  - 作业
  - 已知点
  - 测量点
  - 编码
  - 初始化内存
  - 内存统计

菜单（第二页）

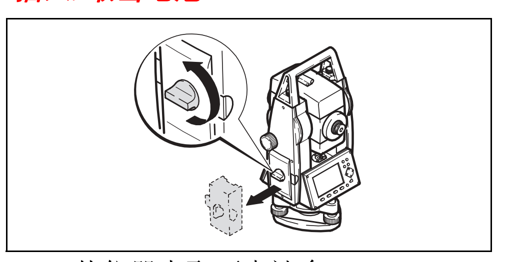
- 数据传输
  - 作业
  - 数据
  - 格式
- 系统设置
  - 对比度、触发键、自定义键、垂直角设置、仪器补偿
  - 象限声、声音、水平角方向、十字丝照明、液晶加热
  - 数据输出、GSI8/16、Mask1/2、水平角改正、自动关机
  - 最小读数、角度单位、距离单位、温度、气压
- 误差校准
  - 视准差
  - 指标差
  - 查看改正值
- 通讯设置
  - 波特率、数据位、奇偶位、行标志、停止位
- 系统信息
  - 电池、仪器温度、日期、时间

TPS400 全站仪从包装箱中取出，检查是否完整。

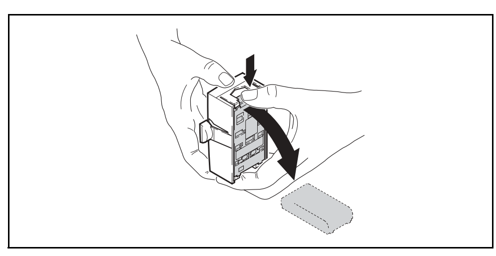


1. 数据电缆 (选件)
2. 弯管目镜或可变角度目镜（选件）
3. 弯管目镜配重（选件）
4. 可拆卸基座（选件）
5. 充电器和附件（选件）
6. 内六角扳手、改针
7. 电池（选件）
8. 太阳罩（选件）
9. 备用电池（选件）
10. 充电器的电源适配器（选件）
11. 用于量仪器高用的托架 GHT196（选件）
12. 仪器高测量尺 GHM007（选件）
13. 微型棱镜杆（选件）
14. 全站仪
15. 微型棱镜+棱镜框（选件）
16. 微型觇板（仅配置 TCR 仪器）
17. 用户手册
18. 遮雨罩
19. 微型棱镜尖脚（选件）

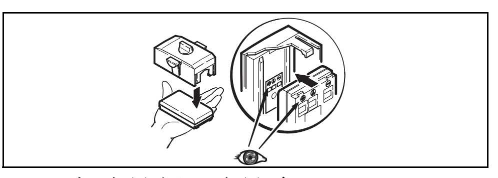
插入/取出电池



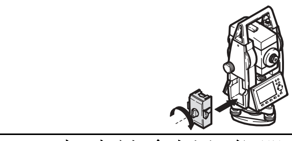
1 .从仪器上取下电池盒



2. 从电池盒中取出电池



3. 把电池插入电池盒



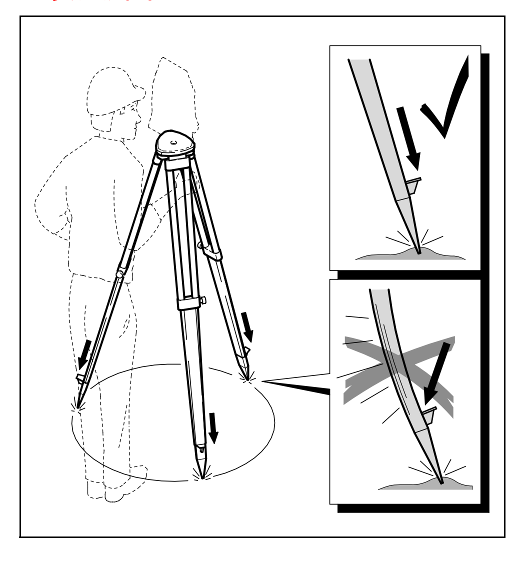
4. 把电池盒插入仪器

☞ 正确插入电池（注意电池极性应与电池盒里标注的极性位置相符），把电池盒完全插入仪器，把电池盒的固定卡卡牢。

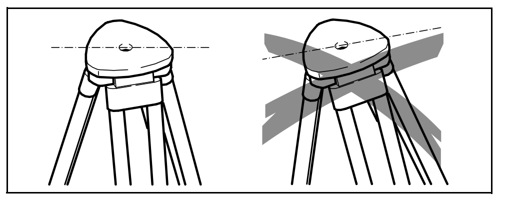
- 对电池充电请参考电池充电部分。
- 电池型号请参阅“技术参数”。

☞ 若使用 GEB121 电池，要先拿出用电池 GEB111 时的垫块。

安置脚架



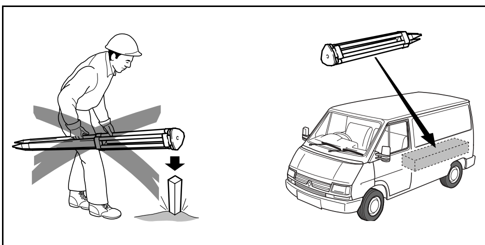
1. 松开脚架的紧固螺丝，把脚架腿伸长至所需长度，旋紧紧固螺丝。
2. 沿脚架腿的方向，用力将脚架腿踩入地面，把脚架架设稳固。



☞ 架设脚架时，应注意使脚架面大概水平。

如果脚架平面倾斜过大，应用松开脚架的紧固螺丝，调节其长度使脚架面大概处于水平位置。

☞ 当使用光学对中基座时，激光对中不能使用。

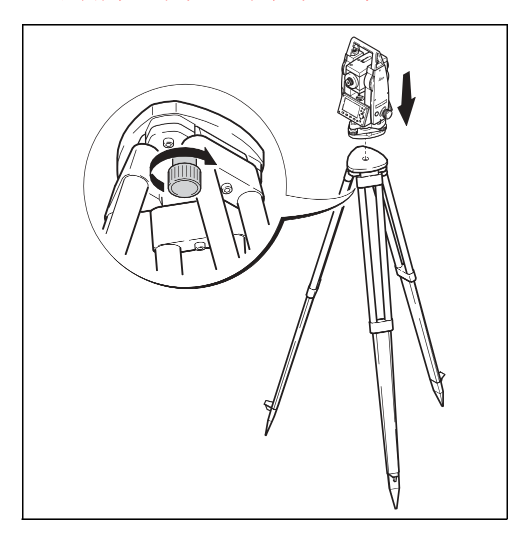


TC400Z16

脚架的使用与维护：

- 检查脚架上所有的螺丝和金属零部件紧固、完好。
- 运输时，要包装。
- 脚架只能用于架设仪器，不能作其它用处，以免损坏。

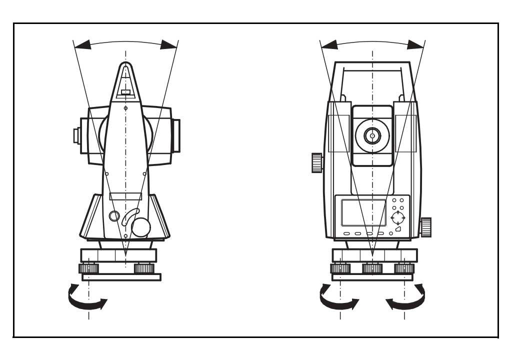
用激光对中器对中/粗整平



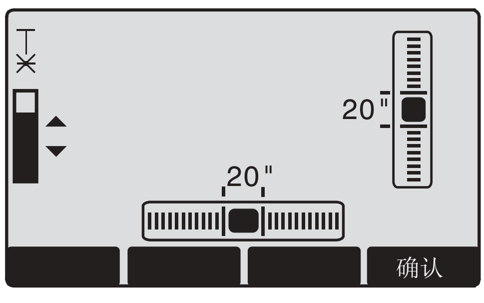
1. 把仪器放置在脚架上，轻轻旋紧脚架上的连接螺栓，固定仪器。
2. 旋转仪器基座的脚螺旋，使其处于中间位置。
3. 在按**功能**键并激活**对中/整平**功能打开激光对中器开关，同时仪器显示屏上显示电子水准器图形。
4. 移动脚架使激光束对准地面点。
5. 踩紧脚架腿。
6. 旋转基座脚螺旋使激光束精确对准地面点。
7. 松开紧固螺旋，上下抽动脚架腿，使圆水准器居中，粗略整平完毕。

用电子水准器精确整平

1. 按**功能**键并激活**对中/整平**功能打开激光对中器，如果仪器倾斜太多会显示倾斜符号。
2. 旋转基座螺旋使电子气泡居中。



当电子气泡居中，仪器已经整平了。

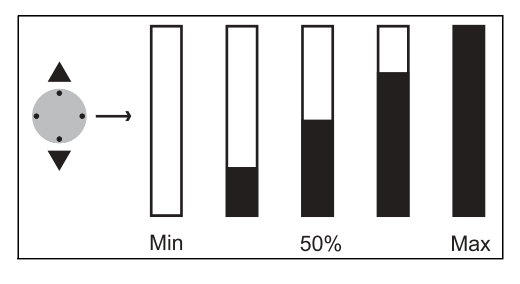


3. 检查对中，必要时重新对中。
4. 按**确认**关掉电子水准器和激光对中器

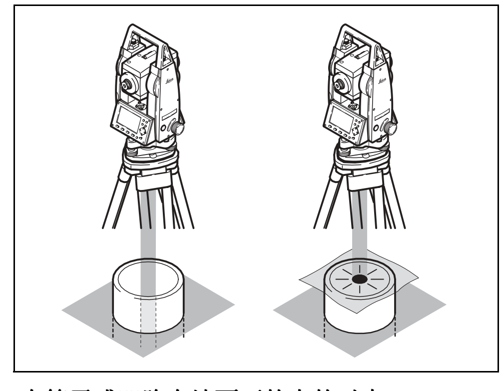
激光强度

调节激光强度

由于外界环境影响及地面条件限制，有时需要调节激光对中器的激光强度。根据需要，激光强度可以以 25%的步长来调节。



对中提示



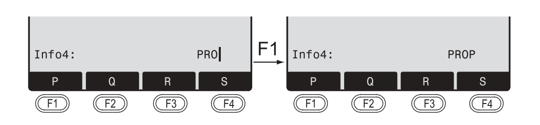
在管子或凹陷在地面下的点的对中

因一些特定的环境条件限制，有时不能直接看到激光点（如激光点投射到管子内），在能看到的地方放一块透明的平板，使激光点投射到平板上，便于对中到管中心。。

功 能

输入模式

在输入模式，可以输入文字或数值。



输入 1. 删除词条，显示字符数字条。闪烁的光标指示仪器等待输入。

F1 - F3 2. 选择字符/ 数字的范围。

F1 - F4 3. 选择需要的字符。

4. 确认输入

删除输入的字符还原原来的值

编辑模式

在编辑模式，可以进行覆盖、删除和插入

Info4: PREP — L M N O — F1 F2 F3 F4

F4 →

Info4: PROP — LMNO PQRS TUVW >>> — F1 F2 F3 F4

1. 启动编辑模式，光标落在最右一个字符上。

启动编辑模式，光标落在最右一个字符上。

F1 - F3 2. 选择字符/ 数字的范围。

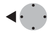
>>> 更多字符/数字。

F1 - F4 3. 覆盖字符

4. 确认输入

还原原来的值

删除字符



1. 将标移动到要删除的字符上。



2. 用定位键的向下键删除该字。



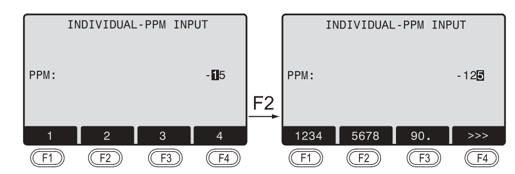
确认输入。



取消删除，恢复原来的数据。

插入字符

如果漏输了字符（例如把 125 输成 15）可以随后插入。

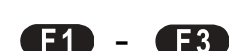




1. 将光标移到“1”上。



2. 在“1”的右边插入一个空字符。



3. 选择要插入字符的范围。

F1 - F4

4. 选取要插入的字符。

5. 确认输入。

数字字符输入

由软按钮和确认功能键来完成输入。

将光标条移到相关的栏



1. 启动输入窗口

F1 - F4

2. 选择要输入的字符的范围

>>>

其它的数字/字符

F1 - F4

3. 输入要输入的字符

4. 确认输入

数字输入

PtID:

1234 | 5678 | 90. | >>>

5 | 6 | 7 | 8

F1 | F2 | F3 | F4

字母输入

PtID:

*ABC | DEFG | HIJK | >>>

D | E | F | G

F1 | F2 | F3 | F4

字符设置

在输入模式中，有下列数字和字符可以输入

Numerical		Alphanumerical	
" + "	(ASCII 43)	" "	(ASCII 32) [space]
" - "	(ASCII 45)	" ! "	(ASCII 33)
" . "	(ASCII 46)	" # "	(ASCII 35)
" 0 - 9 "	(ASCII 48 - 57)	" $ "	(ASCII 36)
		" % "	(ASCII 37)
		" & "	(ASCII 38)
		" ("	(ASCII 40)
		") "	(ASCII 41)
		" * "	(ASCII 42)
		" + "	(ASCII 43)
		" , "	(ASCII 44)
		" - "	(ASCII 45)
		" . "	(ASCII 46)
		" / "	(ASCII 47)
		" : "	(ASCII 58)
		" < "	(ASCII 60)
		" = "	(ASCII 61)
		" > "	(ASCII 62)
		" ? "	(ASCII 63)
		" @ "	(ASCII 64)
		" A - Z"	(ASCII 65 .. 90)
		" _ "	(ASCII 95) [Underscore]
		" ‘ "	(ASCII 96)

如需要查找点号及编码时，可以用通配符“*”代表点号或编码。

符号

+/– 在字母数字字符设置中，“+”和“–”与一般的字符含意相同，没有数学含义。

特殊字符

在通配点查询时，需要用“*”字符。

☞ “+” / “–” 只能用在输入的数字前面。

☞ 在编辑模式里，小数点的位置不能改变。小数点的位置可以跳过去

点搜索

点搜索是一项综合功能，是用程序查找仪器内存储的测量点或已知点。

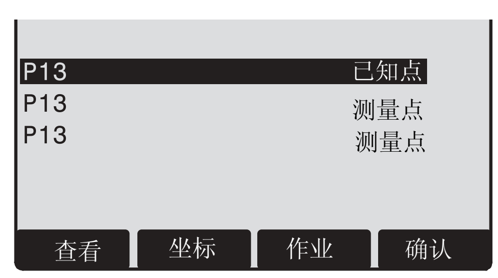
搜索的范围可以限定在某个特定的作业中或是全部内存。

满足搜索条件的已知点总是先于测量点显示出来。如果有几个点同时满足搜索条件，这几个点的排列顺序依其“存入时间早晚”而定。仪器总是先找到当前最新的已知点。

直接搜索

输入确切的点号（例如“P13”），所有点号为“P13”的点都找出来。





查看 显示选择点的坐标。

坐标 人工输入坐标

作业 选择作业

确认 确认所选择的点

通配搜索

通配搜索是指用通配符“*”代表所要搜索的字符。

通配搜索通常用于不能确切知道要查找的点的点号或要查找的是一批点的情况下。

【检索点】

作业：	PROJ_3 ◀▶
点号：	A*1

⏎ 开始按设定的条件找点

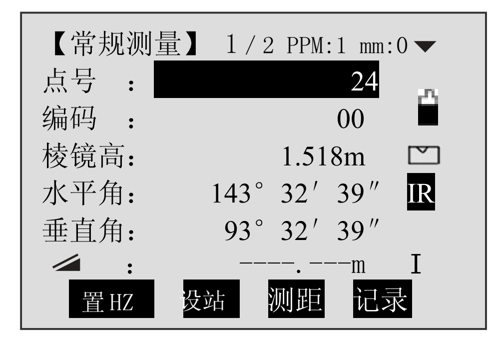
例如：

*	所有点
A	所有点号为“A”的点
A*	所有以“A”开头的点（如A9、A15、ABCD、A123445）
*1	查找所有点号第二位是 1 的点。（如：A1，B12，A1C）
A*1	查找所有点号第一位是 A、第三位是 1 的点。（如：AB1，AA100，AS15）

常规测量

当仪器安置架设完毕，打开电源开关，全站仪已作好了测量准备。

常规测量显示示例



F1—F4 启动相应的功能

在测量显示中，可以调用固定键、功能键、热键中的功能。

☞所有展示的显示都是示例。本地化版本与基本版本会有所不同

在常用功能中有几项功能可以调用，现将它们的应用说明如下。

☞功能可以在不同应用中直接启动。

☞　功能菜单中的每项功能都可以指定给自定义键（参见设置部分）

照明开/关

打开/关闭照明

整平/对中

打开电子水准器、对中激光。设置对中激光强度。

IR/RL 变换

在 IR（红外）和 RL（无棱镜激光测距）两种测距模式间转换。约一秒种后显示新设置。

IR：红外光测距，需棱镜配合测量。

RL：可见激光测距，无棱镜测距测程达 80 米；用单棱镜可测 1 公里以上。

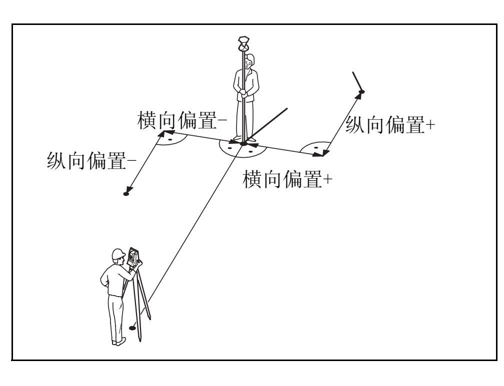
详见“EDM 设置”部分。

激光指示开/关

用于照亮目标点的可见激光束输出开关，约一秒种后显示新设置并记录。

目标偏置

如果目标点不能放置棱镜或仪器看不到目标点，可以输入目标偏置值（纵向、横向及高差等偏差分量），对目标点的角度、距离值就可计算并显示出来。



 高程偏置+：偏置点比测量点高。

【偏置测量】

点　　号：	A1
横向偏置：	0.000m
纵向偏置：	0.000m
高程偏置：	0.000m
模　　式：	记录后重置◀▶

输入　重置　　确认

操作步骤：

1. 输入点号及棱镜高。
2. 输入偏置值（纵向、横向及高差等偏差分量），如图所示。
3. 确定偏置值的应用时效。
   重置　将偏置值置为 0。
4. 确认　计算改正数并回到启动偏置测量的应用程序。一旦测得测量点的有效距离，就计算出经过改正的目标点的角度和距离及坐标。

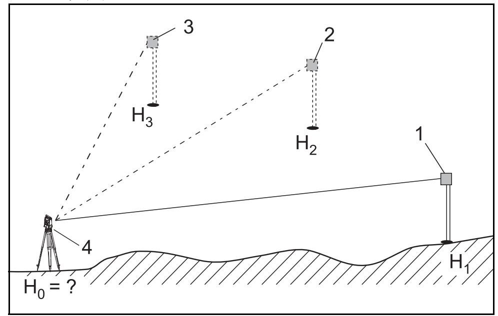
应用时效可以有如下设置

记录后重置	该点测量记录后，偏置值重置为 0
永久	设置的偏置值保留给更多的测量点使用

☞ 偏置测量后一定要将偏置值重置为 0

高程传递

示例：



1） 棱镜 1

2） 棱镜 2

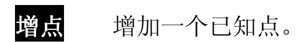
3） 棱镜 3

4） 仪器

本功能可最多盘左、盘右观测 5 个已知高程点测定仪器高。

步骤：

1. 选择已知点并输入棱镜高。
2. 启动软按键 **测存** 测量后，仪器高度 H_0 即被计算出来并显示出来。



增点 增加一个已知点。

倒镜 倒镜（如果刚盘左观测目标，现用盘右观测）观测同一目标。

3. **确认** 接受结果。

程序应用准备

在开始应用程序之前，有一个启动程序来组织设置测站数据。在用户选择一个应用程序后显示启动程序对话框。用户可以一项一项地选择启动程序内容进行设置。

【放样设置】
[◆] F1 设置作业
[◆] F2 设置测站
[◆] F3 定向
F4 开始
F1 F2 F3 F4

[◆] 已有设置
[ ] 没有设置

有关启动程序单项设置的详细信息随后介绍。

设置作业

全部数据都存在如同子目录一样的作业里，作业包含不同类型的测量数据（例如：测量数据、编码、已知点、测站....），可以单独管理，可以分别读出、编辑或删除。

增加 创建一个新作业

确认 设置该作业，回到启动程序

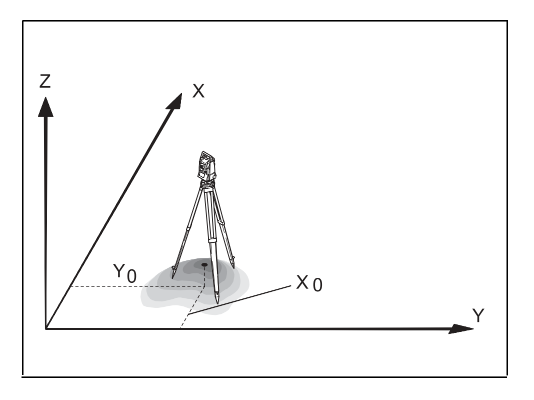
随后所有数据都存放在这个作业/目录下。

如果没有定义作业，就开始测量，仪器系统自动产生一个名为“DEFAULT”（缺省）的作业名。

设置测站

每个目标点坐标计算都与测站的设置有关。

至少要设置测站的平面坐标（X_0，Y_0）。测站高程需要时输入。测站点坐标可以人工输入，也可以在仪器内存中读取。



内存中的已知点

1. 选择内存中已知点的点号。
2. 输入仪器高。

   H—传递：启动高程传递功能（详见功能部分）。

   确认：按输入的数据设置测站。

人工输入

1. **坐标**：弹出人工输入坐标对话框。
2. 输入点号和坐标。
3. **保存**：保存测站坐标，接下去输入仪器高。
4. **确认**：按输入的数据设置测站。

☞ 如果没有进行测站设置或没有启动应用程序或在常规测量中，激活了**测存**，把最后的测站设置作为目前的测站设置。

定向

定向时，可以人工输入水平方位角，也可以由已知坐标的点定向。

方法 1：人工输入

1. F 1 ：启动测量定向。
2. 输入后视点号（可以缺省）水平角，棱镜高。
3. 瞄准后视点

   测角 ：记录定向值并测量。

   测存 ：记录定向值

方法 2：用坐标定向

用这种方法定向，需要一个有已知坐标的已知点。

1. F 2　启动坐标定向。
2. 输入定向点点号，核对查到点的数据。
3. 输入并确认棱镜高。
4. 测量　设置定向值并测量。

   确认　设置定向值。

如果没有进行定向设置或没有启动应用程序或在常规测量中，激活了测量，把目前的水平方向值设置作为目前的测站定向。

应用程序

简介

预置的应用程序含盖了广泛的测量任务，使得日常的野外测量工作变的轻松方便。

有以下应用程序可供使用：

- 测量
- 放样
- 对边测量
- 面积测量
- 自由测站
- 参考线放样
- 悬高测量

菜单　　1．按菜单键

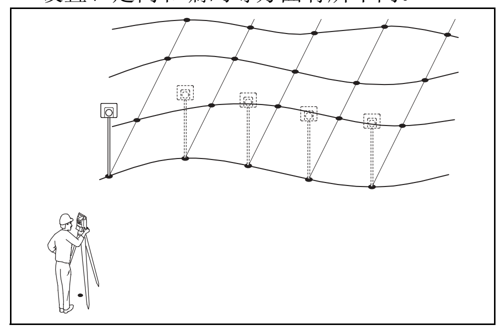
F1　　2．选择“应用程序”栏

F1—F4　　3．激活需要的应用程序并弹出启动程序的对话框。

翻页　　用翻页键进行翻页。

测量

测量程序对测量的点数没有限制。测量程序和常规测量相比，只是在引导设置测站设置、定向和编码等方面有所不同。



步骤：

1．　输入点号、需要时编码和棱镜高。

2．　记录　　测量并记录。

有两种编码方法

1. 简单编码；

   在相应栏量输入编码，编码与相应的测量数据一起保存。

2. 扩展编码：

   按软按钮 **编码**，在编码表中寻找并输入，同时可以增加编码属性。

放样

放样程序可根据放样点的坐标或手工输入的角度、水平距离和高程计算放样元素。放样的差值会连续显示。

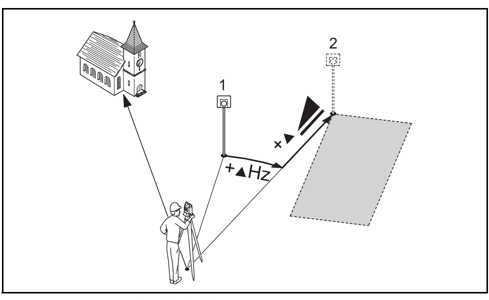
从内存提取坐标放样

步骤：

◀ ▶	选择要放样的点。
测　距	开始测量并计算显示测量点与放样点的放样参数差。
记　录	记录显示的值。
极坐标	输入极坐标放样元素（方向值和水平距离）。
放　点	简单地输入放样点的坐标放样，不输入点号也不记录数据。

极坐标法放样

极坐标放样中几个偏差的含义：



1　　目前放棱镜的点

2　　要放样的点

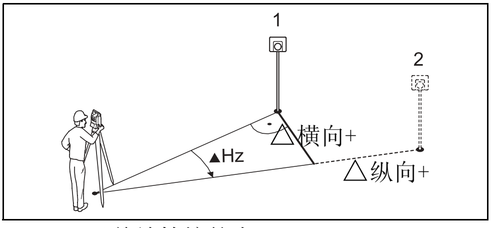
△Hz　角度偏差：放样点在目前测量点右侧时为正。

△◢　距离偏差：放样点在更远处时为正。

△◢| 高程偏差：放样点在更高处时为正。

正交法放样

放样点与目前测量点间的位置偏差量以纵向偏差和横向偏差表示。



1　　目前放棱镜的点

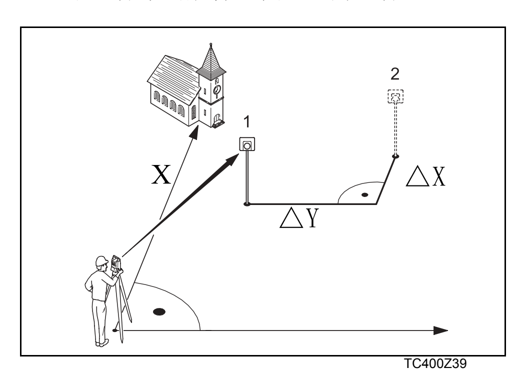
2　　要放样的点

△纵向　　纵向偏差：放样点在更远处时为正。

△横向　　横向偏差：放样点在目前测量点右侧时为正。

坐标差放样

基于坐标系的放样，偏差量为坐标差。



TC400Z39

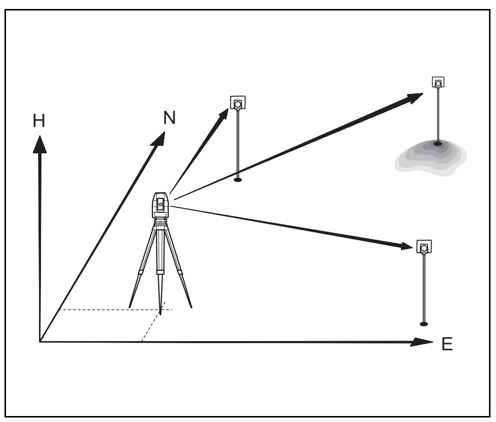
1. 目前测量的点
2. 要放样的点

△X　　放样点和目前测量点之间的 X 坐标差。

△Y　　放样点和目前测量点之间的 Y 坐标差。

自由测站

自由测站是用至少二个已知点最多五个已知点通过边角后方交会计算求得测站点的设站数据。



下列数据采集是许可的：

1. 仅测水平角和垂直角。
2. 距离、水平角、垂直角都测。
3. 有些点仅测水平角和垂直角，有些点水平角、距离和垂直角都测。

最后的结果是获得测站点的坐标和全站仪水平度盘 0 方向的定向。同时提供用于精度评定的标准差和残差。

测量技巧

对一个点单测盘左（面 I）或盘右（面 II）或盘左盘右都测均可以。

先测盘左还是先测盘右，以及先测那个点都没有要求。

对同一点的盘左盘右测量设置粗差检测，以便避免错测其它点。

☞若同一目标同一位置测了数次，**最后一个有效测量数据**参与计算。

测量规定

- **盘左盘右（双面）测量**

  盘左盘右都测时，对同一目标而言，棱镜高不能改变。

- **目标点高程为 0.000m 时**

  目标点高程为 0.000m 时，高程计算会出现问题，如果目标点的有效高程确实为 0.000m，请输入为 0.001m，以避免高程计算中的问题。

计算过程

计算程序自动判断数据处理方式，如 2 点交会还是 3 点测角交会…

如果测量数据有多余观测，程序会采用最小二乘平差取得测站平面位置、高程及方位。

1. 盘左盘右平均值被调进处理程序。
2. 无论是单面（仅盘左或盘右）还是双面测量，都被认为精度相同。
3. 平面位置（x、y）通过最小二乘平差得到，包括水平角及水平距离的标准差。
4. 测站点的高程（H）是基于各点三角高程计算的平均值。
5. 度盘的方向是通过盘左盘右观测值及最后计算的平面位置确定的。

步骤

1. 输入测站的点名和仪器高。
2. 输入目标点的点名及棱镜高。

【自由测站　测量】	3/ I II
点　号:	B1
棱镜高:	0. 000m
水平角:	143° 32′ 39″
垂直角:	93° 32′ 39″
:	123 . 321m

结果　下一点　测距　记录

测　距　仅测距测角一次，不保存

记　录: 记录水平角和垂直角。

下一点: 输入下一个目标点。

计　算: 如果至少测量了二个点，并测了其中一条边，就可计算并显示测站点的坐 标。

3/ I　: 说明第三点的面 I 已测

3/ I II: 说明第三点测了面 I 和面 II。

结 果

显示计算的测站点坐标：



加　点：返回到测量对话框，以便测更多的点。

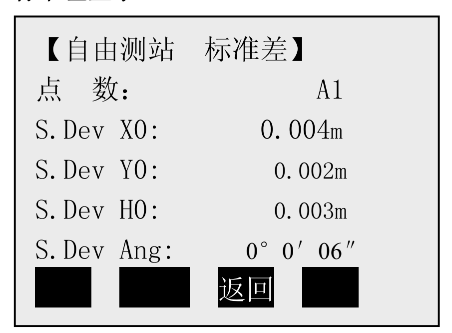
残　差：打开剩余误差对话框。

标准差：显示测站标准差。

确　认：安置测站坐标和仪器高开始新测站。

☞如果输入的仪器高是 0.000m，计算的仪器高指的是仪器横轴位置的高程。

标准差显示

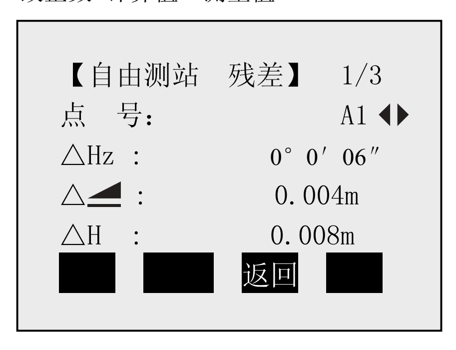


S.Dev X0、Y0、H0：测站坐标的标准差。

S.Dev Ang　：定向标准差。

这个对话框显示计算残差：

改正数=计算值—测量值



翻看各点的改正数。

警告/信息

重要信息	含义
所选点无有效数据	表示所选点无 X 坐标或 Y 坐标
最多支持 5 个点	如果已测了 5 个点，还想测更多的点时，系统最多支持 5 个点
由于无效数据测站位置无法计算！重新进行自由设站！	测量数据不能计算测站坐标，重测
由于无效数据高程无法计算！	可能目标高程不合常规或测量数据不能计算高程
作业中存储空间不够	当前作业已满不允许存贮
Hz(I-II)>0.9 度，重测	盘左（面 I）和盘右（面 II）的数据有粗差
V(I-II)>0.9 度，重测	盘左（面 I）和盘右（面 II）的数据有粗差
需更多的点或距离	没有足够的数据或足够的点来交会测站点

参考线

这个程序模块的应用给建筑物各种线的放样和检核、道路直线部分的放样和检查、以及指导直线开挖等工作带来巨大的方便。参考线可以参照已有基线。参考线可以相对于基线径向或平行位移，也可以相对于第一基准点旋转。

基线的确定

确定基线需二个点，可由以下三种方式确定：

- 测量点。
- 输入点的坐标。
- 从内存中选择。

基点的确定步骤：

1. 测量基点：

输入点号用软按钮测存或测距/记录测量基点。

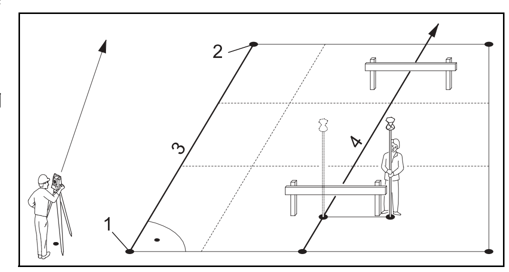
2. 由坐标定基点

检索 ：寻找所输入点号的点。

坐标 ：人工输入点的坐标。

列表 ：把已知点列表供选择。

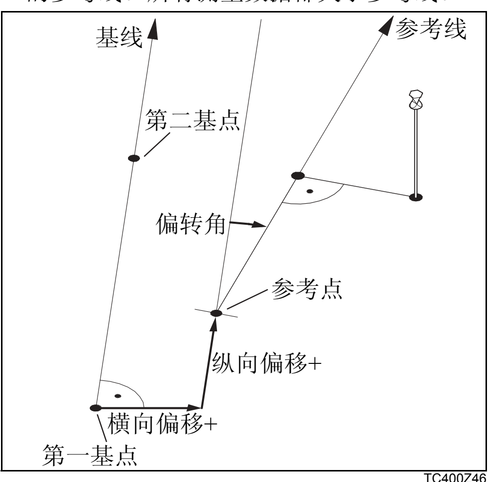
同样方法确定第二个基点。



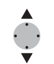
1 第一基点
2 第二基点
3 基线
4 参考线

基 线

在使用基准线中，可以对基准线进行径向位移和平移、旋转。这条新的线就是所谓的参考线。所有测量数据都关于参考线。



输入参数



用定位键选择位移及旋转参数栏并输入。

【参考线定义】

基 线 长：	50.322m	
横向偏移：	0.000m	
纵向偏移：	0.000m	IR
高 程：	0.000m	
偏 转 角：	5° 32′ 39″	I

新基线 置零 测偏移 放样

可有下列输入：

横向偏移+：相对于基线（1 点—2 点），参考线向右位移。

纵向偏移+：参考线起始点（参考点）向第二基准点方向位移。

偏 转 角+：顺时针方向增加。

高　　程+：表示参考线比第一基点高。

软按钮的含义：

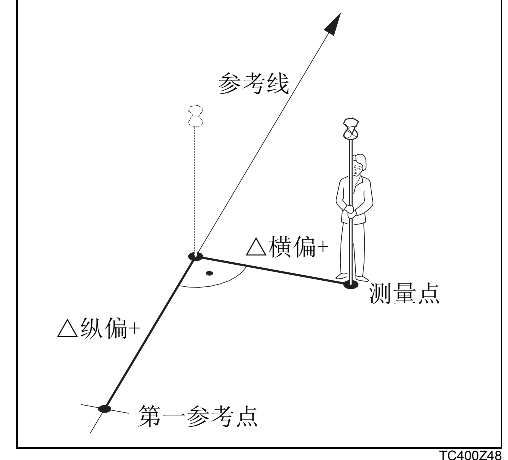
新基线 ：回到基线定义对话框定义新基线。

测偏移 ： 测量点相对于参考线的偏移量

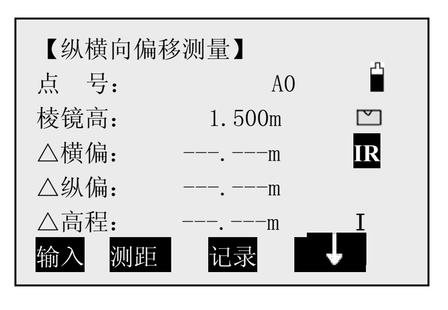
放　样 ：打开正交法放样（相对于参考线）应用。

置　零 ：将所有偏移量/偏转角置为 0

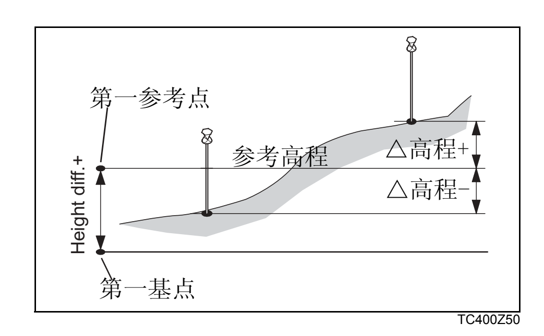
参考线



利用参考线后可以参考线为基准线，测量计算目标点相对于参考线的纵向、横向、高差



总是用第一参考点的高程来计算△高程



TC400Z50

如果激活跟踪模式(见 EDM 设置)放棱镜位置的改正数不断显示。

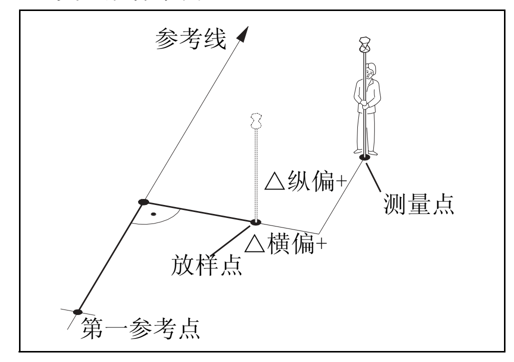
正交放样

用户可以输入放样点相对于参考线的纵向偏量、横向偏量、高程。程序计算测量点与放样点的差，并以正交分量偏差（△横偏、△纵偏、△H）和极坐标偏差（△Hz、△◢、△H）二种方式显示。

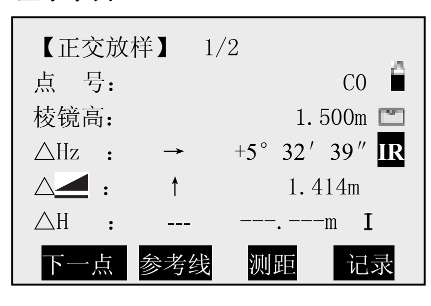
步骤：

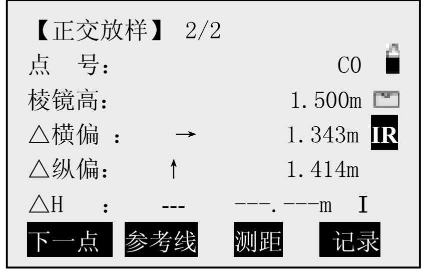
1. 输入正交放样元素或从内存中找点。
2. 确认　　确认输入启动放样

正交法放样事例



显示事例





所用符号与应用程序放样一致。

+△Hz ： 顺势针至放样点为正。

+△ ： 放样点比测量的点远为正。

+△H ： 放样点比测量的点高为正。

警告/信息

	含义
通过 RS232 保存	数据通过 RS232 输出（菜单/系统设置中设置）。
基线太短	基线长少于 1cm，两个点间水平距离应大于 1cm.
无效坐标	点的坐标数据无效，一个点至少要有 X、Y 值。

对边测量

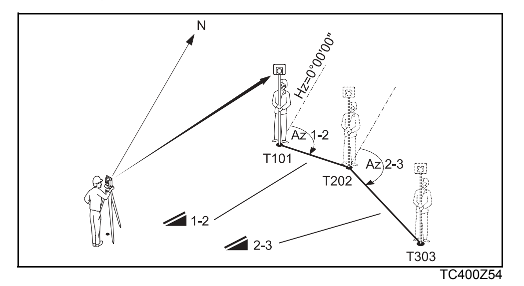
用**对边测量**程序可以实时计算 2 个目标点间的斜距、水平距离、高差和方位角。参与计算的点可以是实时测得、从内存中选取，也可以是从键盘人工输入。

用户可以有折线对边和射线对边两种选择：

F 1　　折线对边(A-B , B-C)

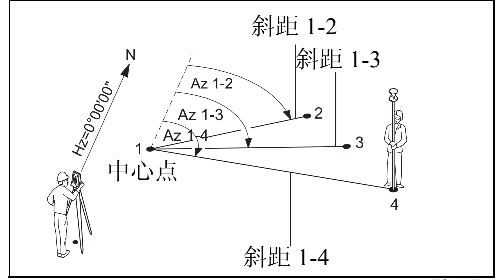
F 2　　射线对边(A-C , A-C)

折线对边:



TC400Z54

射线对边:



TC400Z55

两种方式基本原理一样，不同之处说明如下。

步骤:

1. **确定第一个目标点。**

   测存:　测量目标点并记录。

   检索:　从内存中找点

2. **确定第二目标点。**

   过程与第一点相同。

3．显示结果。

方位角　　点一和点二的方位角。

△◢　　点一点二的间的斜距

△◢　　点一点二的间的平距

△◢　　点一点二的高差

折线对边中的有关软按钮

新　点：把刚才的 2 点作为新对边的起点（新对边中的点 1），继续对边测量（测量新对边中的点 2）。

新对边：重新开始一组折线对边

射　线：转换到**射线对边**

射线对边中的有关软按钮

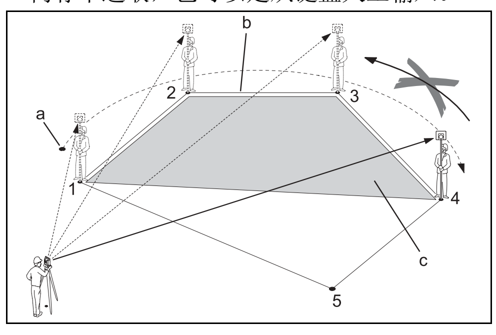
中心点　确定新的中心点

端　点　确定一个新的端点

折　线　转换到**折线对边**

面积测量（平面）

用面积测量程序，可以实时测算目标点之间连线所包围的面积。目标点的点数没有限制，参与计算的点可以是实时测得、从内存中选取，也可以是从键盘人工输入。



a　　启始点

b　　多边形边长

c　　面积（闭合到启始点）。

步骤：

1.　确定第一点

测存：　测量目标点并记录。

检索：　从内存中找点。

坐标：人工输入点的坐标。

2.　确定其它求面积的点

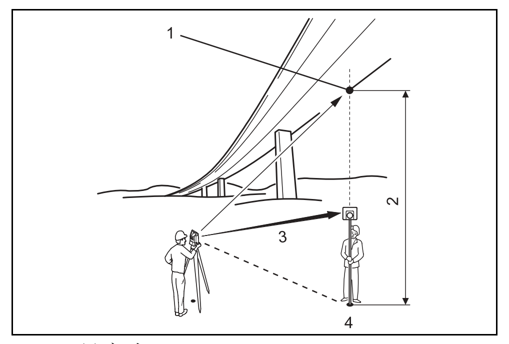
方法与求第一点相同。

结果：显示其它结果（周长）。

只要测量三个点，就实时计算出实际面积并显示出来。

悬高测量

有些棱镜不能到达的被测点，可先直接瞄准其下方的基准点上的棱镜，测量平距，然后瞄准悬高点，测出高差



1　悬高点
2　高差
3　斜距
4　基点

步骤：

1.　输入点号和棱镜高

测存：　测量基点并记录。

2.　瞄准悬高点

保存：保存测量数据。

基点：输入并测量一个新基点。

编码

编码包含有关记录点的信息。在后处理过程中，在编码功能的帮助下，可方便地按特定的分组进行处理。

在“数据管理”部分还有有关编码的信息。

GSI – 编码

查 找 ： 输入编码搜索条件

编 码 ： 编码名称。

说 明.： 附加注释。

Info 1：可编辑的，包含很多内容的信息。

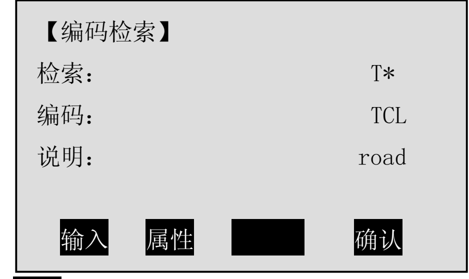
…

Info 8：其余信息行。

步骤：

1. 将光标移到编码栏。
2. 输入编码名。
3. 记录：启动距离测量并将编码与测量数据一起记录。

   编码：搜索已输入的编码，并可修改属性栏。

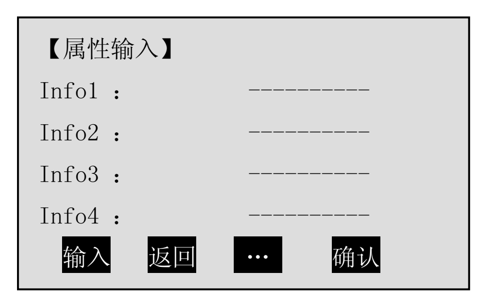


属性：显示属性。

确认：设置编码块。

人工输入编码属性

单个的编码块可以通过键盘输入。



1. 输入 启动属性输入。
2. ⏎ 确认输入。
3. 输入 Info1---4。
   … 转到 Info5—8。
4. 确认 设置编码块。

扩展/编辑编码

1. 从编码表中调出需要的编码。
2. 属性可以编辑。

事例：

在徕卡测量办公室的编码表编辑器可以定义编码属性的状态。

- 固定状态（参见徕卡测量办公室）为写保护，属性不能被覆盖、编辑修改。
- 强制的状态，该属性栏要求有信息输入或确认输入。
- 常规状态，可以任意编辑。

记录编码块

确认将编码块暂存在系统中。与当前点测量时一起记录。

警告/信息

重要信息	含义
属性不能改变	固定内容的属性不能改变。
编码表无效	内存中没有编码表，自动调用手工输入编码和属性。
按要求输入	编码丢失，补充输入

☞单个输入的编码不能加入编码表。

徕卡测量办公室

使用“徕卡测量办公室”软件可以方便地创建和更新编码表。

本项菜单有大量项目供用户设置，以便使仪器适合用户的要求。

对比度

以每步间隔 10%来设置显示器对比度；根据环境光线条件来调整清晰度。

热 键

热键设置在仪器的一侧，可以定义为：

测距：按键一次，测距一次，不作记录。

测存：按键一次，测距一次，并记录角度、距离等数据。

关闭：热键关闭，不进行任何操作。

自定义键

常用功能中的所有功能之一可以根据你的使用频度及你的喜好定义给**自定义键**

垂直角设置

垂直度盘的“0”位置可以设置成三种位置：天顶 0，水平 0，或斜度%方式。

- 天顶 0： 天顶=0°，水平=90°
- 水平 0： 天顶=90°，水平=0°
- 斜度%： 45°=100%，水平=0°

斜度%增加迅速，当超过 300% 时显示为“--.--%”。

仪器补偿

1 轴： 垂直角得到补偿。

2 轴： 垂直角和水平方向都得到补偿。

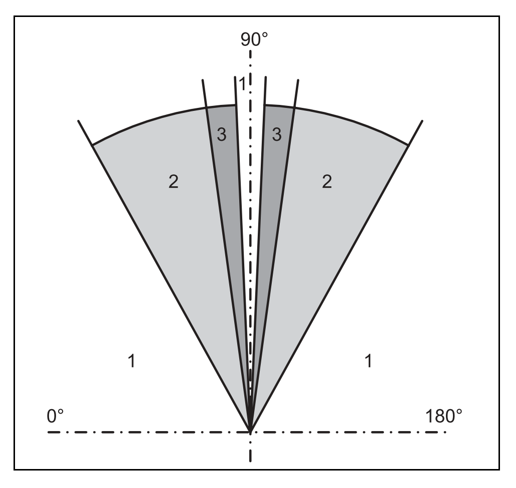
关闭： 关闭补偿器。



如果仪器架设在不稳定的地方（如在抖动的平台、船上），**补偿器应该关闭**。

这样可以避免因抖动引起的补偿器超出工作范围，仪器提示错误信息而中断测量。

 仪器关机不改变补偿器设置。



象限声

关闭：关闭象限声提示。

打开：打开象限声提示。当角度是 85°30′ ~ 89°33′ （或 94°30′ ~ 90°33′ ）时，蜂鸣器发出短促的音响。当角度是 89°33′ ~ 89°59′ 44″（或 90°00′ 16″ 到 90°33′ ）时，蜂鸣器发出长音。

1　无声区
2　蜂鸣器发出短促的音响
3　蜂鸣器发出长音

声音

按下每个键，蜂鸣器发出音响信号。

关闭：　　　蜂鸣器关

正常：　　　蜂鸣器开

大声：　　　增加音量

水平角⇔

水平角增量方向选择

右：　设置水平角“右角测量”(顺时针方向)。

左：　设置水平角“左角测量”(逆时针方向)。
左角测量” 只是在显示时显示左角，在记录时仍然按照“右角测量”方式记录。

十字丝照明

如果显示器照明开关处于打开状态，可以打开十字丝照明。

较暗：十字丝照明亮度微弱。

标准：十字丝照明亮度中等。

较亮：十字丝照明亮度很强。

液晶加热

打开：当显示器照明开关打开，仪器温度低于-5°C 时,自动给显示器加热。

数据输出

内　存：将数据记录入到全站仪的内存中。

RS232：通过 RS232 接口向外发送数据。因此必须接上外接存储器。

GSI8/16

选择 GSI 输出格式。

GSI 8：81..00+12345678

GSI16：81..00+1234567890123456

Mask1/2

选择 GSI 输出表征码

Mask1：PtID, Hz, V, SD, PPm+mm, r, hi

Mask2：PtID, Hz, V, SD, X, Y, H, hr

视准差改正

打开：视准差改正开关打开。

关闭：视准差改正开关关闭。

如果视准差改正开，所测量的每一个水平角都经过了视准差改正。

一般使用时，水平角视准差开关保持打开状态。

☞ 更多内容请参照仪器校正部分。

自动关机

打开：仪器在 20 分钟内没有任何操作（没有按任何键；V 和 Hz 角度位移< ±3′）将自动关闭电源。

关闭：仪器不能自动关闭电源，仪器可一直工作，耗电较快。

睡眠：经济模式。可以用任意键唤醒仪器。

最小读数

显示角度的最小读数有三个等级：

- **° ′ ″**

  0°00 ′01 ″/ 0° 00′05 ″/0°00 ′10 ″
- **度**

  0.0005°/0.001°/0.005°
- **gon**（哥恩）

  0.0005gon/0.001gon/0.005gon
- **mil**

  0.01mil/0.05mil/0.10mil

角度单位

°′″（度，六十进制）

角度值：0°~359°59′59″

度（十进制）

角度值：0°~359.999°

gon（哥恩）

角度值：0gon ~ 399.999gon

mil（密位）

角度值：0mil ~ 6399.99 mil

在任何时候均可改变角度单位设置。实际测量的角度值根据所选的单位显示。

距离单位

米 ： 米（m）

ft/-in1/8：美制英尺-英寸-英寸 1/8 。

US.ft ： 美制英尺。

Intl.ft ： 国际单位英尺

温度

°C ： 摄氏度。

°F ： 华氏度。

气压

mbar ： 毫巴。

hpa ： 百帕。

MmHg ： 毫米汞柱。

InchHg ： 英寸汞柱。

EDM 设置中有详细的菜单项目供选择



【EDM 设置】

EDM 模式: IR 精测

棱镜类型: 圆棱镜

棱镜常数: 0 mm

激光指示: 关闭

导 向 光: 关闭

输入 气象 设定 ↓

EDM 模式

TCR 全站仪可设置为可见红色激光（RL）测距和不可见红外测距（IR）

选择不同的测距模式需选择不同的棱镜类型。

IR 精测	用反射棱镜红外精密测量。（2mm+2ppm）
IR 快速	快速测量方式。测距速度很快但精度略低。（5mm+2ppm）
IR 跟踪	连续跟踪测量。（5mm+2ppm）
IR 反射片	对反射片测量。（5mm+2ppm）

RL 快速	短距离测量，无反射棱镜测量，测程可达 80 米。（3mm+2ppm）
RL 跟踪	连续的无反射棱镜跟踪测量。（5mm+2ppm）
RL 带棱镜	长距离测量。用反射棱镜测量（5mm+2ppm）

RL_EDM 无棱镜激光测距时，将对处在光束上的每一种反射体测距（可能是树枝、汽车等）。

棱镜类型

在 EDM 设置中调出

徕卡棱镜	常数 [mm]	
圆棱镜 GPH1 + GPR1	0.0	50 27 40 86
360º 棱镜 GRZ4	+23.1	60 86
Mini GMP101/102	+17.5	30 20 18 86 120 70
JPMINI	+34.4	Mini prism
Reflective targets	+34.4	
自定义	--	在棱镜常数中设置 例 (-mm + 34.4; e.g.: mm = 14 -> input = -14 + 34.4 = 20.4)
RL	+34.4	无反射棱镜

棱镜常数

打开测距设置中的该项功能。以 mm 为单位输入用户自定义特殊棱镜的参数。

棱镜常数范围：-999mm 至 +999mm

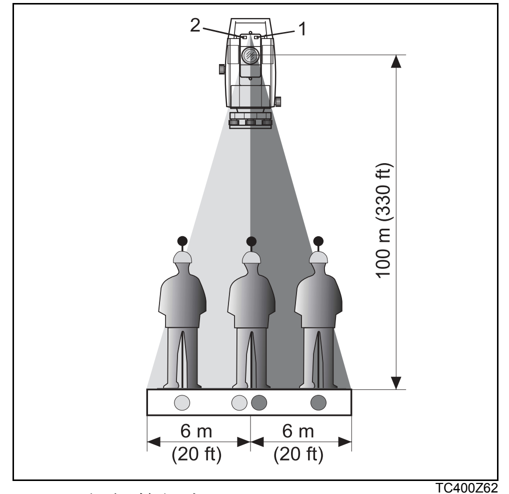
激光指示

开 ：打开指示目标点的可见激光。

关 ：关闭可见激光束。

导向光

持棱镜的测量员在闪烁的光束引导下很容易地进入视线。导向光的有效范围达 150m，在野外放样时，此功能尤为有用。



1 闪烁的红光

2 闪烁的黄光

有效距离：5-150m（15-500ft）

离散度 ：100m(330ft)处 12m(40ft)。

乘常数：输入单个的比例系数。

气　象：输入大气参数。

频　率：显示 EDM 频率。

距离测量时，距离测量值受测量时大气条件的影响。

【气象数据】

平均海拔：	500m
温度：	16℃
气压：	952 hpa
气象改正：	21ppm

输入　返回　PPM=0　设定

为了顾及大气条件的影响，距离测量时使用气象改正参数进行改正。

- 平均海拔：放置仪器位置的海拔高程。
- 温度：仪器周围的空气温度。
- 气压：仪器周围的大气压。
- 气象改正：计算和预测的气象 PPM

信号：显示 EDM （测距仪）的回光信号强度，步长是 1%。可以在较恶劣的条件下可得尽可能理想的瞄准结果。

文件管理器含有在野外进行输入、编辑和检查数据的所有功能。



【文件管理】2/2
F1 初始化内存
F2 内存统计
F1
F2

作业

各种测量数据都存储在选定的作业里。例如已知点、测量点、编码、结果等。作业的定义包括输入作业名称和操作者。另外，系统自动添加创建日期及时间。

作业搜索：



翻看作业

删除：删除所选作业（用左、右键选择）。

确认：确认所选作业。

增加：启动输入一个新作业

已知点

有效的已知点至少包含点名和平面坐标（X、Y）或高程 H

删除：将所选已知点从仪器内存中删除。

查找：开始点搜索，输入点号或通配符“*”。

增加：弹出输入新的已知点点名和坐标的对话框。

测量点

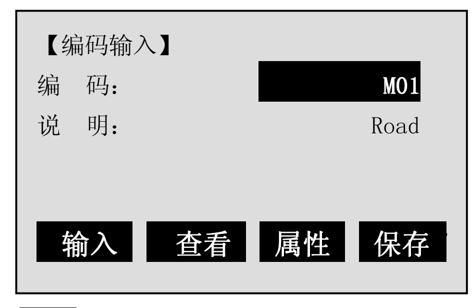
内存里的测量数据可以被搜索、显示或删除。

F1：启动查看指定点号内容。

查看：列出选定作业中的所有测量数据块。

编码

每条编码可有一项说明和最多 8 个属性。



保存：保存数据。

属性：弹出属性输入对话框。

查看：弹出搜索对话框。

初始化内存

删除作业、一个作业中的单个数据区或全部数据。

删除：开始删除所选择的数据区域。

所有：删除仪器内存内所有的数据，内存中所有数据将被永久性地清除。

☞ 删除后数据不可恢复，操作前要确信有用的数据已下载保存。

内存统计

显示内存信息，例如：

- 储存的已知点数量。
- 记录的数据快数量（测量点、编码等）。
- 可用作业（未定义）数量。

视准差和指标查测定

误差校准包含以下仪器误差的测定：

- 视准差
- 指标差（同时校准电子水准器）

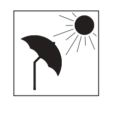
为了测定视准差和垂直角指标差，必须进行盘左、盘右（双面）观测。可以由任一面开始观测。

在校准过程中，仪器会给出明确的操作提示。按操作提示进行，不会出现错误的测定结果

仪器出厂前经过误差校准。

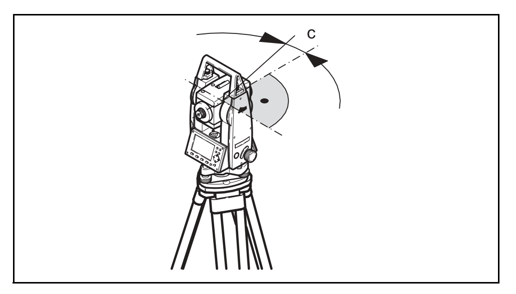
仪器误差会随温度的变化而改变，也会在长时间的使用或放置后变化。

☞ 在仪器第一次使用之前、精密测量之前、长途运输之后、长期使用前后或温度变化超过 10°C（18°F）时，都应该测定这些误差。



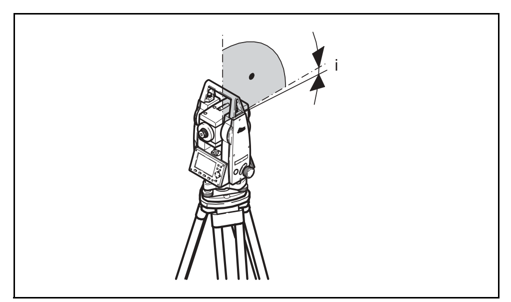
测定仪器误差之前，请用电子水准器整平仪器。仪器设置应该稳定可靠。应避免太阳光直射仪器而造成仪器一侧温度偏高.

视准差



仪器视准差（C）是由于仪器横轴与视准轴不垂直造成的误差。
视准差对水平角误差的影响随垂直角的增大而增大。
水平角的水平方向瞄准误差和视准差相同。

垂直角指标差



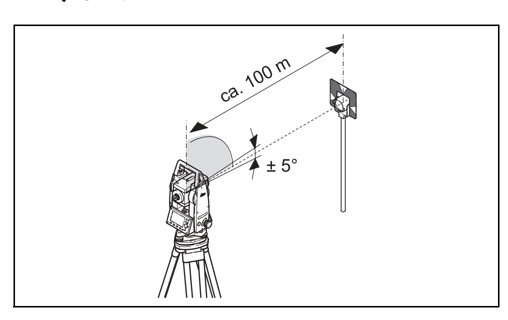
当视线处于水平方向，垂直度盘精确读数应该是 90°。与这个数字的偏差值称之为垂直角指标差（i）。
测定垂直角指标差的同时，自动校准电子汽泡。

☞ 对测定两种误差的要求条件相同。

F1 视准差
F2 指标差
F3 查看改正值

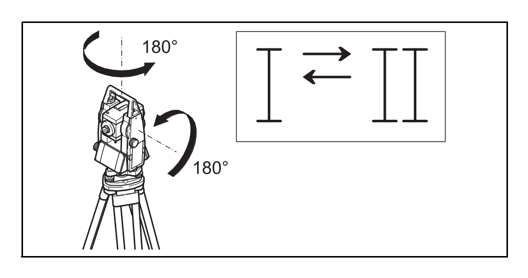
步骤：

1. 用电子水准器精确整平仪器。
2. 瞄准大约 100 米处的目标，垂直角应小于 5°。



3. **测量**：启动测量。
4. 倒镜再瞄准目标

为便于检查，水平角垂直角都显示。



5. **测量**：启动测量。
6. 显示显示新的和旧的结果。

确认：新值替代旧值。

：退出并不保存新值。

警告/信息

重要信息	含义	措施
垂直角不适合校准!	目标照准误差超限，或没有转换望远镜位置。	精确瞄准目标，其误差必须小于 4°30′ 。目标应大致处于水平面内。确认提示信息的要求。
校准结果超限，保留原先值。	计算结果超限，仍保留以前的测定值	重复测量。确认已符合提示信息的要求。
水平角超限!	转到第二面或望远镜位置观测水平角时，目标观测误差超过 4. 5°。	瞄准目标，观测误差必须小于 4°30′ 。确认已符合提示信息的要求。
测量出错再测一遍!	测量出现错误（例如：仪器安置不稳定或测量时，面 I 观测与面 II 观测之间间隔时间太长）。	重新安置仪器，重新观测。确认已符合了提示信息的要求。

在 PC 计算机和仪器之间进行数据传输时，必须设置 RS232 串行口的通讯参数。

徕卡标准设置：

19200 比特，8 个数据位，无校验，1 个停止位，回车换行。

波特率：

可选择的数据传输速率有 2400，4800，9600，19200 [比特/秒]。

数据位：

7 ：数据传输用 7 位数据位。设置奇、偶检校时，自动设为 7 位。

8 ：数据传输用 8 位数据位。奇偶位自动设置为“无”。

奇偶位：

偶 ：偶校验。

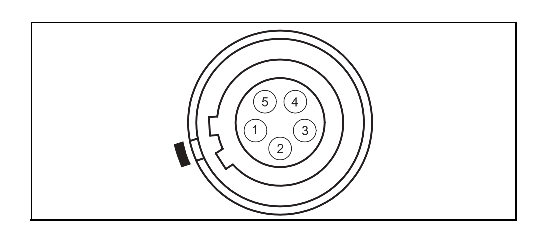
奇 ：奇校验。

无 ：无校验（如果数位设为 8 位）。

行标志： 回车换行/ 回车。

停止位： 设为 1 位。

接口插头接线图



1. 电源
2. 空
3. 地
4. 数据接收（TH_RXD）
5. 数据发送 (TH_TXD)

TH … 经纬仪

用这个特殊的功能，可以把测量数据经过串口传输到接收器（例如一台笔记本计算机），以这种方式传输数据不进行检核。

作业： 选择包含有需要传输的数据的作业。

数据：选择需要传输的数据范围（已知点，测量数据）。

格式：选择输出格式。选择徕卡 GSI 格式或在徕卡测量办公室格式管理器中创建的自定义格式。

发送：经过串口发送数据。

在数据设置中，可能有如下“测量”数据格式：

11....+00000D19 21.022+16641826
22.022+09635023 31..00+00006649
58..16+00000344 81..00+00003342
82..00-00005736 83..00+00000091
87..10+00001700 522.16-00000000

☞ 如果接收器处理数据速度太慢，数据可能会丢失。用这种数据传送方式，仪器不通知接收器（无协议）。

GSI-ID	
11	点名
21	水平方向
22	垂直角
31	斜距
32	水平距离
33	高差
41-49	编码及属性
51	PPM(mm)
58	棱镜常数
81-83	目标点（Y、X、H）
84-86	测站点（Y、X、H）
87	棱镜高
88	仪器高

显示系统信息并可进行日期/时间设置。

- 电　　池：电池剩余电量（如 40%）
- 仪器温度：仪器的温度。
- 日　　期：目前的日期。
- 时　　间：现在的时间。

日期：设置系统日期。

格式：有三种显示格式：

- ✧ DD.MM.YYYY
- ✧ MM.DD.YYYYY
- ✧ YYYY.MM.DD

时间：设置系统时间。

软件：查看软件版本。

仪器的软件可有不同的版本，主要取决于组成仪器软件的软件包的版本。

操作系统：仪器的操作系统

应用软件：应用程序、功能和菜单。

显示布局：显示界面。

本章叙述了有关 TPS400 系列全站仪使用、保管等方面的注意事项及有关规定。旨在提高系统的管理水平，预防和避免使用人员操作事故的发生。

管理人员应该确保所有使用者了解、掌握这些指南，能够很好地遵守这些安全规定。保证人员、仪器诸方面的安全。

使用范围

可以使用

电子全站仪有以下应用：

- 测量水平角和垂直角
- 测量距离
- 记录测量数据
- 用应用软件计算处理
- 可见的垂直轴线（激光对中器）

禁用范围

- 未经训练指导使用全站仪。
- 使用超越规定范围
- 仪器安全系统失灵或不听从安全警告。
- 去掉告示和警告标签。
- 用工具（如螺丝刀）打开全站仪，除非某项功能特别许可。

- 修理或改装仪器。
- 滥用后再使用。
- 未经徕卡公司同意而使用其它厂家生产的附件。
- 望远镜直接对准太阳。
- 不能保证测站安全（如在公路上测量）。
- 用 EDM(可见激光)控制机械设备，控制移动物体，或类似项目。
- 故意眩人眼睛。

警告

在禁止使用的情况下使用，可能会损坏仪器或人身伤害。管理人员的责任是教育使用人员明白这些事故发生的原因和如何防止其发生。在使用人员没有完全了解如何使用仪器之前，不使用全站仪。

环境条件：

仪器对使用环境条件的要求与人所能适应的环境条件基本相同。禁止在有腐蚀、易燃、易爆的环境中使用。可以雨中短时间使用。

参见“技术参数”部分。

责任

原装仪器生产者--徕卡测量系统有限公司的责任：

徕卡测量系统有限公司对所提供的产品，包括用户手册和原装附件，均完全符合安全标准。

非徕卡附件生产者的责任：

其它厂商为徕卡 TPS400 全站仪生产的产品，其产品的开发、配套及与其有关的安全由这些厂商负责。这些附件与徕卡仪器配套后的安全标准的有效性，也由生产这些附件的厂商负责。

仪器负责人有以下责任：



警 告

仪器负责人必须熟悉仪器的原理及操作方法，并能向其它使用者讲述仪器的操作和安全防护知识。

仪器负责人有以下职责：

- 掌握使用手册中所述的操作方法和安全知识。
- 熟悉当地的安全规则以防止事故。
- 如果仪器出现安全问题，立即通知徕卡代理商。

有害使用

警 告

无操作指导或操作指导不完整会使使用者不能掌握正确的使用方法，可能会损坏仪器，造成人力、物力、财力的浪费，甚至会给外界环境带来不良后果。

预防：

使用者必须遵循生产厂商和仪器负责人所作的安全指导。

警 告

充电器不能在潮湿的地方使用。如果这些设备受潮，会破坏绝缘发生触电事故。

预防：

充电器只能干燥的房间里使用。如设备已经受潮，请不要使用。

警 告

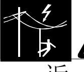
如果拆开充电器，如出现下面两种情况，可能会发生触电事故。

- 触摸其通电部分。
- 未经徕卡许可，自行修理故障后使 用。

预防：

不要自行拆开修理充电器，只有徕卡持证技术人员才能维修。

危 险





在电力设备，诸如电力电缆或电气化铁路附近，使用棱镜杆及其加长杆作业，是十分危险的。

预防：

与这些电气设备保持一定的安全距离。假如一定要在此环境下作业，请与负责这些电力设备的安全部门联系，遵从他们的指导。



警 告

雷雨天在野外测量，会有雷击的危险。

预防：

雷雨天不要进行野外测量。



小心

不要用仪器望远镜直接观测太阳，因为望远镜光学系统的放大作用，会损伤眼睛、测距仪、EGL 等装置。

预防：

不要将望远镜直接对准太阳。



警 告

在测量现场，应特别注意周围的条件，例如交通道路、建筑工地或工业设备安装场地，否则会有发生意外事故的危险。

预防：

确保测量现场的安全，坚决执行道路交通规则和安全防事故规定。



注 意

如果仪器配有觇标灯，由于长时间工作后灯表面温度很高。在没有完全冷却之前更换卤灯泡，直接触摸会灼伤皮肤、手指。

预防：

用隔热织物如手套，垫在灯泡上，或先使灯炮完全冷却。

警 告

如果适用室内的计算机在野外使用，可能会发生触电事故。

预防：

按照计算机厂商给出的野外使用指南，以及如何连接徕卡仪器的方法。



注 意

在运输或充满电的电池放电时，由于不恰当的机械性影响，可能会引起火灾。

预防：

在运输或对电池作处理之前，把电池的电放掉。（如让仪器工作在跟踪状态直到仪器电池电量耗完。）



警 告

如果仪器设备处置不当，会出现如下情况：

- 如果仪器的聚合零件燃烧，会产生有损健康的毒气。
- 如果电池受损或过热，会引起燃烧爆炸、腐蚀以及环境污染。
- 如果把仪器交给未经培训的人使用，其误操作，可能会导致仪器损坏，或人身伤害，甚至污染环境。
- 仪器补偿器中的硅油渗漏，会损坏光学和电子组件。

预防：

应根据国家有关规定使用保管仪器。要注意防止未经许可的人接触仪器。



注 意

如果附件同仪器连接不牢固，由于机械性震动（如刮风、摔落），将会损坏仪器或造成人身伤害。

预防：

安置仪器时，应确保附件（脚架、基座等）正确的连接，完全固定并放在锁紧位置上。不要让仪器受到机械震动。

☞ 千万不要将仪器放在脚架上而不拧紧连接螺栓。如果连接螺栓拧松后，应立即将仪器从脚架上卸下来。



注 意

如果仪器出了故障，磕碰，误操作或经过不正确的调校，应注意测量可能出错。

预防：

定期的进行测试，并在室外由用户进行调校。尤其是在重要的测量前后或经异常操作之后。

激光安全等级

小心：

只有经徕卡公司授权的服务站才可以对仪器进行检修保养。

内置测距仪（红外光）

全站仪内置的 EDM 测距仪经望远镜物镜，可发射出一束不可见的红外激光。

本产品属于 CLASS 1 级激光产品，根据下列标准：

- IEC 60825–1：1993“激光产品的辐射安全”。
- EN 60825–1：1994“激光产品的辐射安全”。

本产品属于 CLASS I 级激光产品，根据下列标准：

- FDA21CFR Ch.I §1040：1988（美国健康与人类服务部联邦规则编码）。

Class 1/I 激光产品在适宜的条件下工作是安全的，不会损伤眼睛。应按照说明书使用及维护。

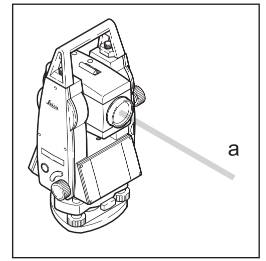


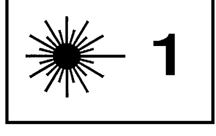
警告：

使用光学仪器(如望远镜)观察激光束是很危险的。

预防：

不要用光学仪器直接观察激光束。





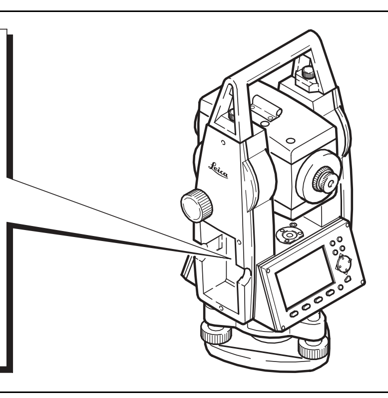
a 红外激光束输出（不可见）

标签

Type: TC.... Art.No.: ......
Power: 12V/6V ⎓, 1A max
Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: 2002
Made in Switzerland S.No.: ......

CE

This laser product complies with 21CFR 1040 as applicable.
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.



离散度	1.8 mard
脉冲 时间	800 ps
最大辐射功率	0.33mW
脉冲最大功率	4.12 mW
测量不确定性	±5%

内置测距仪(可见激光)

选择激光 EDM时，全站仪的 EDM组件产生可见的红色激光从望远镜物镜输出。



警告:

有二种类型的可见激光可用:

1. 全站仪配备激光等级 3R/IIIa 测距仪由以下标识辨认:

- 在电池仓内类型标牌，有提示“+Reflectorless Ext. Range”
- 在目镜端的望远镜盖上有一个激光发射指示灯。
- 在电源开关下边有提示标签:“Laser calss 3R”和“Class IIIa LASER PRODUCT”

2. 全站仪配备激光等级 Class 2/ II 测距仪由以下标识辨认:

- 在电池仓内类型标牌，没有提示“+Reflectorless Ext.Range”
- 在电源开关下边有提示标签:“Laser Class 2(激光 2 级)”和“Class II LASER PRODUCT（激光 Class II 产品）”。

内置测距仪(Extended RL 可见激光)

配备激光等级 3R/IIIa的内置测距仪

产品属于 Class 3R 级激光产品，根据下

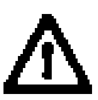
Class 3R级激光产品，根据下**列标准：**

- IEC60825-1：1993+Am1：1997+Am2：2001“激光产品的辐射安全”。

产品属于 Class IIIa 级激光产品，根据下列标准：

- FDA21CFR CH.I§1040:1988(美国健康与人类服务部联邦规则编码)。

Class 3R/IIIa 激光产品：连续观察激光束是非常有害的，要避免肉眼观看激光束。波长 400nm-700nm，发射极限在 Class2/II的五倍以内。



警告：

连续观察激光束是非常有害。的

预防：

不要用眼睛盯着激光束看，也不要用激光束指向别人。反射激光束对仪器来说都是有效测量。

警告：

当激光束照射在如棱镜、平面镜、金属表面和窗户玻璃上时，用眼睛直接观看反射光也是非常危险的。

预防：

不要盯着激光反射的地方看。在激光开关打开时（激光投点或测距模式），不要在工作光路或棱镜旁边看。只能通过全站仪的望远镜观看照准棱镜。



警告：

不正确使用 Class 3R/IIIa 激光设备是危险的。

预防：

要避免造成伤害，让每个使用者都切实做好安全预防措施，在可能发生危害的测量距离（依据标准 IEC60825-1：1993+Am1+1997Am2：2001）内做好控制。特别注意用户指南部分。

下面是有关标准的主要部分的解释：Class 3R 级激光产品在室外和建筑工地使用（测量、定线、操平）。

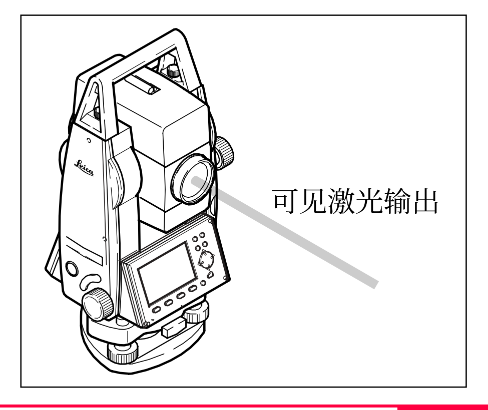
a. 只有经过相关培训和认证的人才可以安装、调试和操作此类激光设备。
b. 在使用区域范围设立相应激光警告标志。
c. 要保证防止任何人用眼睛直视激光束或使用光学仪器观看激光束。
d. 为了防止激光对人的伤害，在工作路线的末端应挡住激光束，在激光束穿过的限制区域（有害距离*）且有人活动时，必须中止激光束。
e. 激光束的通过路线必须设置在高于或低于人的视线。
f. 激光产品在不用时，妥善保管存放未经认证的人不得使用。

g. 要防止激光无意间照射如平面镜、金属表面、窗户等，特别小心如平面镜、凹面镜的表面。

* **有害距离**是指从激光束起点至激光束减弱到不会对人造成伤害的最大距离。

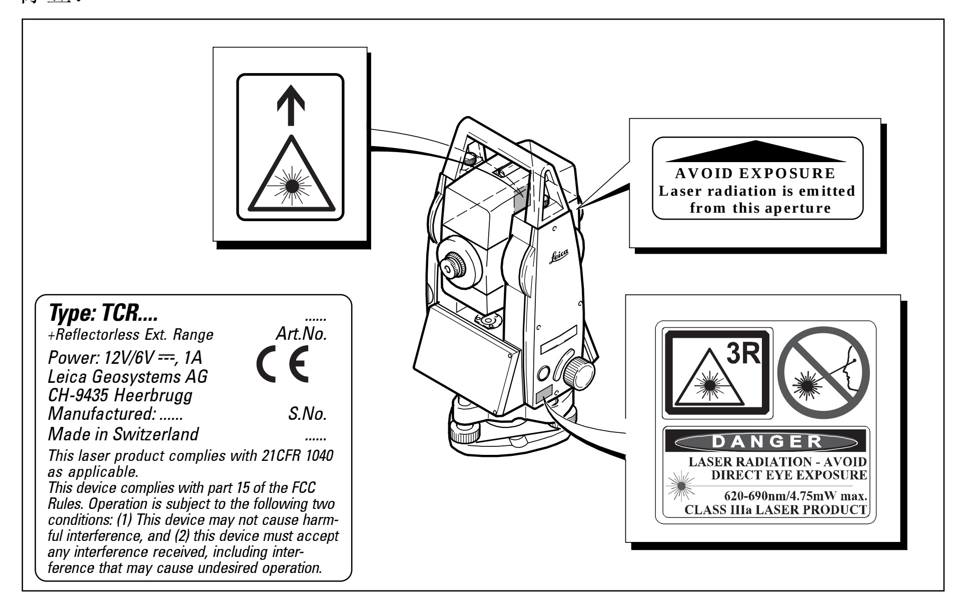
配有 Class 3R/IIIa 激光器的内置激光测距仪产品，有害距离是 1000m（3300ft）.在此距离以外，激光强度减弱到 Class I （眼睛直视激光束不会造成伤害）。

Max. emitted Power : 4.75mW
Emitted Wavelength : 620-690nm
Standard applied :
IEC60825-1 : 1993 + Am1 : 1997 + Am2 : 2001



光束直径	0.15x0.35mrad
脉冲时间	800ps
最大输出功率	4.75mW
脉冲最大功率	59.4mW
测量不准确度	±5%

标签：


AVOID EXPOSURE
Laser radiation is emitted
from this aperture
Type: TCR....
+Reflectorless Ext. Range
Power: 12V/6V ⎓, 1A
Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: ......
Made in Switzerland
......
Art.No.
S.No.
......
This laser product complies with 21CFR 1040
as applicable.
This device complies with part 15 of the FCC
Rules. Operation is subject to the following two
conditions: (1) This device may not cause harm-
ful interference, and (2) this device must accept
any interference received, including inter-
ference that may cause undesired operation.
3R
DANGER
LASER RADIATION - AVOID
DIRECT EYE EXPOSURE
620-690nm/4.75mW max.
CLASS IIIa LASER PRODUCT

内置测距仪（可见激光）

TCR 型全站仪除了红外，还可选择可见激光测距，工作时全站仪内置的 EDM 测距仪经望远镜物镜，发射出一束可见的红色激光。

测距仪属 CLASS 2 级激光产品，根据下列标准：

- IEC 60825–1：1993“激光产品的辐射安全”。
- EN60825–1：1994“激光产品的辐射安全”。

测距仪属于 CLASS II 级激光产品，根据下列标准：

- FDA 21 CFR Ch.I §1040：1988 (美国健康与人类服务部联邦规则编码)。

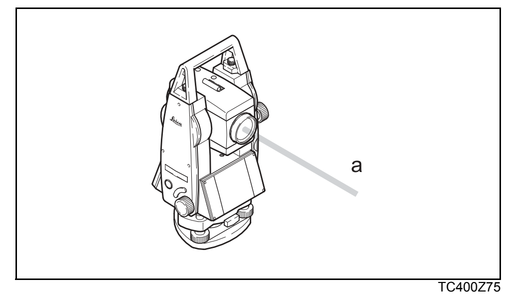
Class 2/II 激光产品： 不要用眼睛盯住激光束或把激光束直接指向别人。应防止激光束或强烈的反射光射入眼睛里，以免造成伤害。

警告：

使用光学仪器（如双筒望远镜）观察激光束是很危险的。

预防：

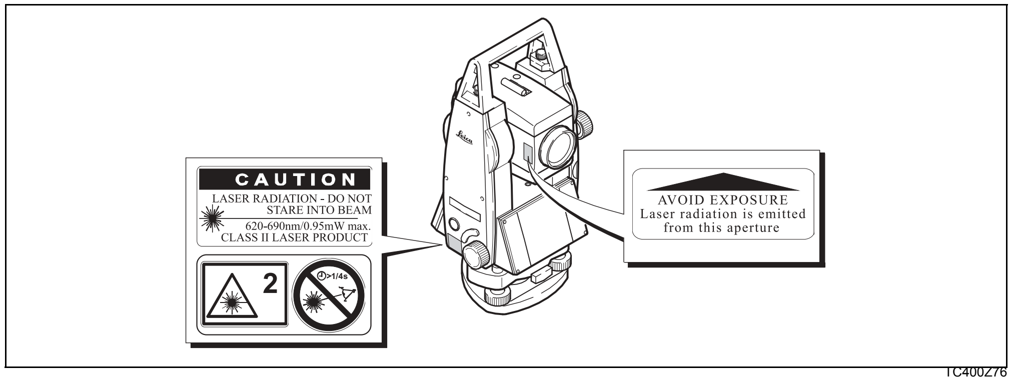
不要用光学仪器直接观察激光束。



TC400Z75

a 激光束输出（可见）

标签



离散度	0.15×0. 35 mrad
脉冲时间	800 ps
最大输出功率	0.95mW
脉冲最大功率	12 mW
测量不确定度	±5%

最大发射功率:	0.95mW
发射波长:	620-690nm
使用标准:	EN60825-1:1994-07
	IEC60825-1 : 1993-11

TC400Z77

导向光装置 EGL

一体化导向光装置从望远镜的前上方发射出一束 LED 可见激光。该产品是 Class 1 LED*产品，按下列标准生产：

- IEC60825-1：1993“激光产品的辐射安全”。
- EN 60825-1：1994“激光产品的辐射安全”。

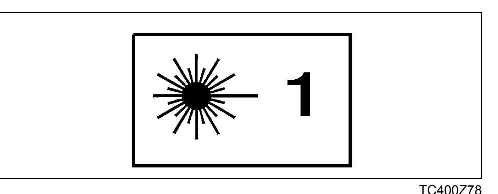
* 安全工作范围>5m(>16 英尺)。

Class 1 LED 产品的使用和维护应按照说明书进行；在预定的条件下工作，不损伤眼睛。

注 意

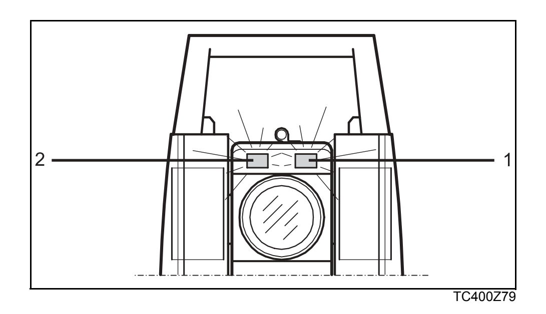


EGL 应在指定的工作范围中使用（距仪器>5m 或大于 16 英尺）。



TC400Z78

闪烁的 LED	黄	红
离散度	2.4°	2.4°
脉冲时间	2×105ms	1×105ms
最大辐射功率	0.28mW	0.47mW
脉冲最大功率	0.75mW	2.5mW
测量不确定度	±5%	±5%



1．红色 LED 闪烁输出

2．黄色 LED 闪烁输出

安装在仪器里的激光对中器，从仪器底部发射出一束可见的红色激光。

本产品是 Class2 产品，依据下列标准：

- IEC 60825-1：1993 “激光产品的辐射安全”。
- EN 60825-1：1994 “激光产品的辐射安全”。

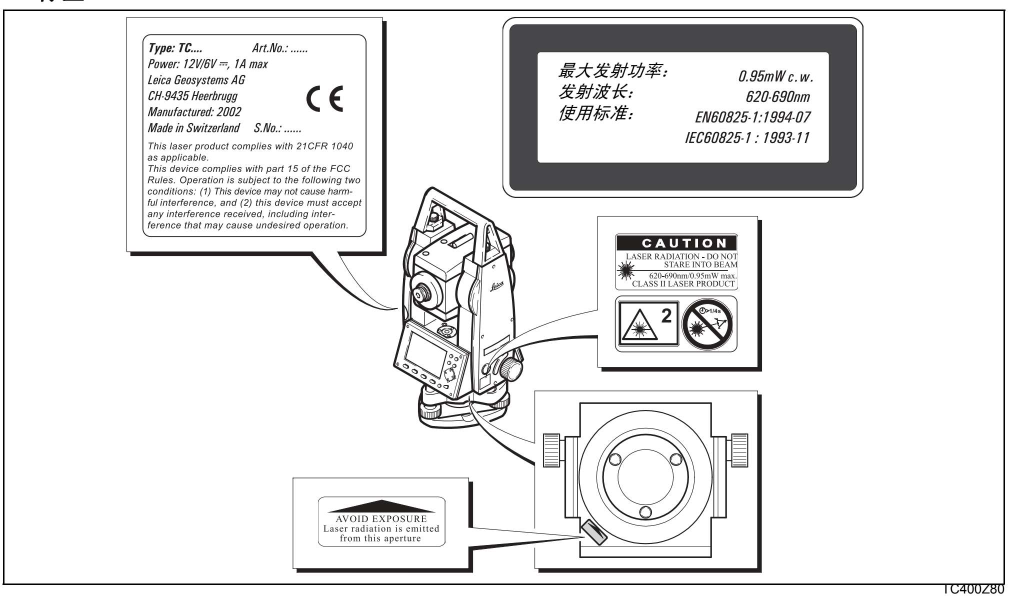
本该产品属于 CLASS II 级产品，依据下列标准：

- FDA 21 CFR Ch.I §1040：1988（美国健康与人类服务部，联邦规则编码）。

Class 2/II 激光产品：

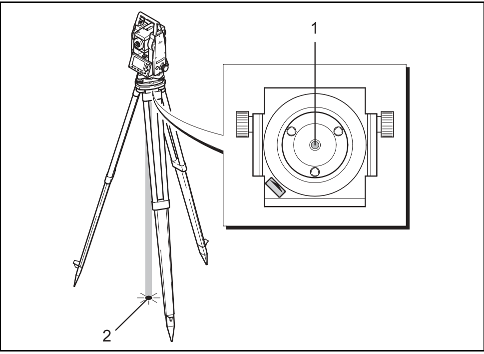
不要用眼睛盯住激光束或把激光束直接指向别人。应防止激光束或强烈的反射光射入眼睛里，以免造成伤害。

标签



Type: TC.... Art.No.: ......
Power: 12V/6V ⎓, 1A max
Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
Manufactured: 2002
Made in Switzerland S.No.: ......
CE
This laser product complies with 21CFR 1040 as applicable.
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
最大发射功率: 0.95mW c.w.
发射波长: 620-690nm
使用标准: EN60825-1:1994-07
IEC60825-1 : 1993-11
CAUTION
LASER RADIATION - DO NOT STARE INTO BEAM
620-690nm/0.95mW max.
CLASS II LASER PRODUCT
2
>1/4s
AVOID EXPOSURE
Laser radiation is emitted from this aperture
TC400Z80

光束离散度	0.16×0. 6mrad
脉冲时间	C.W.
最大辐射功率	0.95mW
脉冲最大功率	n/a
测量不确定性	± 5%



1　激光（可见）输出口
2　激光束（可见）

电磁干扰许可

电磁干扰许可是指全站仪在正常工作时，在一定的环境下所产生的电磁波和静电放电不会对其它设备造成干扰。

警 告

仪器可能对其它设备产生电磁干扰，虽然全站仪严格按照有关规则和标准生产的。但是徕卡公司也不能保证绝对不干扰其它设备。

注 意

全站仪连接其它厂家的外部设备，可能会对这些设备产生干扰（如计算机、通讯设备；非标准电缆以及外电池等）。

预防：

使用徕卡公司或徕卡公司推荐的附件，如要和其它仪器相连，仔细阅读关于承受电磁干扰能力的说明，并确信它们是严格按照有关标准生产的。



注 意

电磁干扰会导致粗差，引起测量结果超限。

虽然全站仪严格按照标准生产，但徕卡公司也不能绝对保证能对每一种电磁设备都做到抗干扰。例如，附近有无线电发射机，对讲机、发电机或输电电缆等。此时应检查测量结果是否合理正确。



警告：

如果全站仪在安装电缆（例如外电源电缆，或接口电缆等）时，只连接了两个端口的一个，另一个端口裸放。此时电磁干扰会超量，会影响和削弱仪器的自动改正功能。

预防：

在全站仪要连接电缆时，电缆接头应全部连接好（如连接外电池、计算机等）。

FCC 声明（适用于美国）



警 告：

仪器已经测试并证明符合 B 级数字设备标准。该标准是依据 FCC 规则 15 章的规定指定的。

该标准是用来对居住场所的有害干扰提供保护的规定。

仪器在使用过程中会辐射一定频率的能量，假如没完全按照仪器说明书的进行安装和使用，就可能对广播通信等产生有害的影响。正常安装也不能保证干扰不发生。

假如仪器对收音机或电视产生有害的干扰，而且其干扰在仪器打开或关闭时明显，用户可以采用以下一种和几种措施：

- 重新调整天线。
- 增大仪器与受干扰设备之间的间隔。
- 不要共用一个电路环路连接仪器和接收机。
- 向商店或经验丰富的收音机或电视技术人员请教。

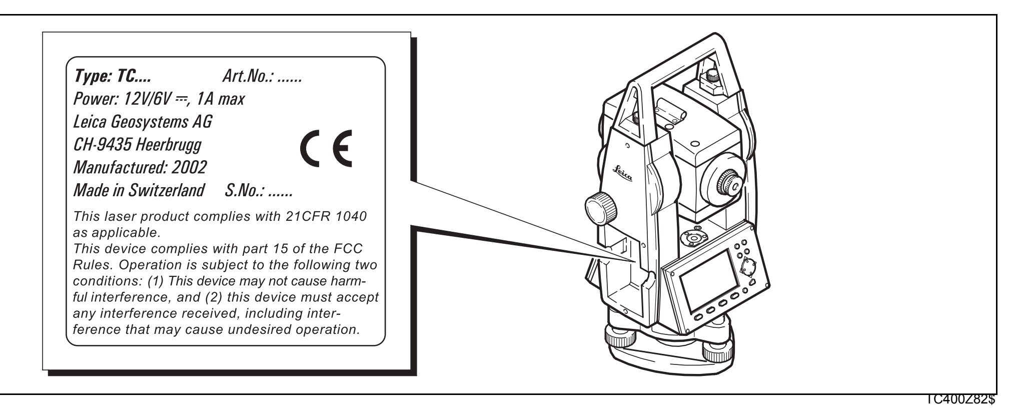


警告：

仅限于徕卡公司授权单位才许可维修徕卡仪器设备。

标签：

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

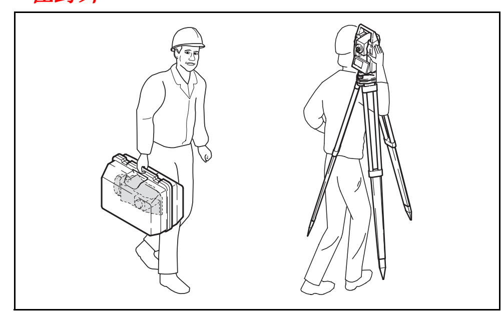


运　输

装运仪器时，请使用徕卡原包装箱（仪器箱和纸箱）。

☞经过长途运输或长期存储后，若要使用仪器，要按照使用手册给出的方法检查校正各项指标。

在野外



在野外搬运仪器时，应按照如下方法：

- 要么把仪器放在仪器箱里。
- 要么将三脚架放在肩上，尽量保持仪器处于垂直位置。

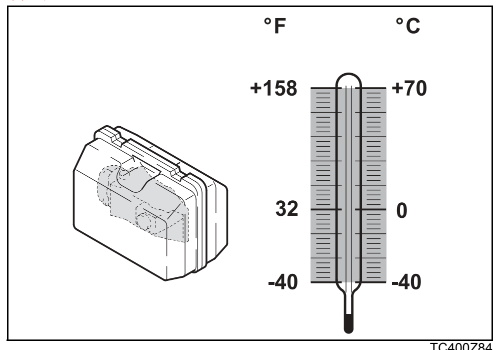
汽车运输

用汽车运输时，切不可将仪器不用*仪器箱*而直接放在车里。

运输途中的冲击和震动可能会损坏仪器，必须将仪器放在仪器箱里，妥当稳固地放好。

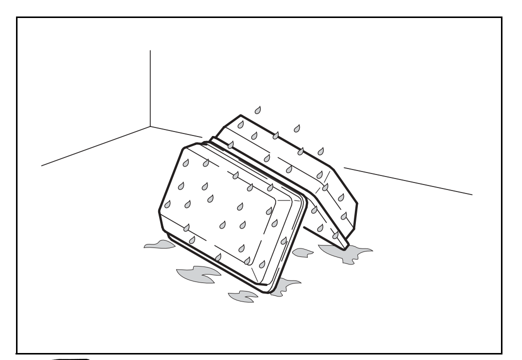
当使用铁路、飞机、船舶运输时，要使用全部的原包装（包装箱或纸箱）。或其它安全合适的防震包装物品。

存放



当存放仪器时，尤其是在夏天，仪器存放在汽车等运输工具里，一定要注意**温度范围的限制。**

平时在房屋里存放仪器，也要将仪器放在仪器箱里。（如果可能，放在安全的地方）。

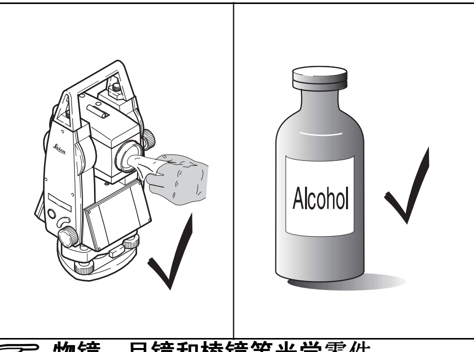


☞ **如果仪器受潮了将其从仪器箱中取出。**

把仪器擦拭清洁，干燥（注意干燥时温度不要超过 40 °C/104°F）仪器箱、箱内的塑料泡沫、箱内附件，也必须清洁、干燥。当一起完全干燥后，才能将仪器放入仪器箱内。

在野外使用时一定要关上仪器箱，以免进入灰尘。

清洁



☞ **物镜、目镜和棱镜等光学零件：**

- 吹掉透镜和棱镜上的灰尘。
- 不要用手触摸光学零件。
- 只能用干净柔软的布清洁，如需要可用纯酒精蘸湿后再用。

不要使用其它液体，因为可能损坏仪器零件。

棱镜除雾：

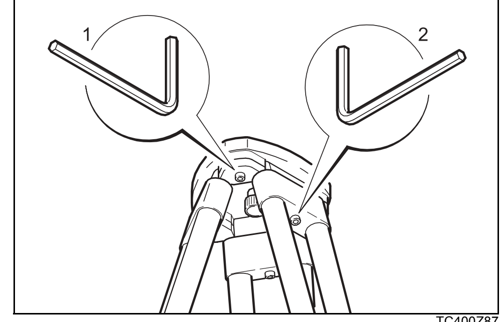
如果反射镜的温度比环境的温度低，容易生雾。不要简单地擦拭，可把棱镜放入衣服或其它容器里，使之与周围温度相适应，雾就会消失。

电缆与插头

保持插头的清洁干燥，使用时注意清洁电缆和插头的灰尘。

检查和校正

三脚架

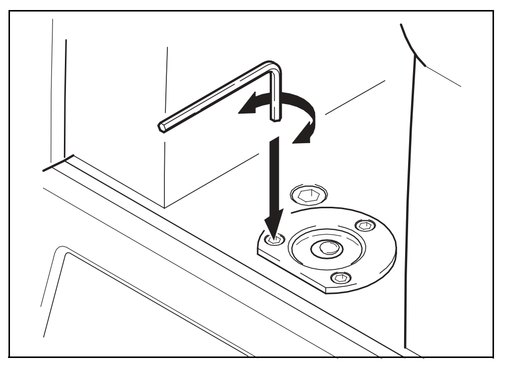


TC400Z87

脚架中木质部分与金属部分的连接必须牢固可靠。

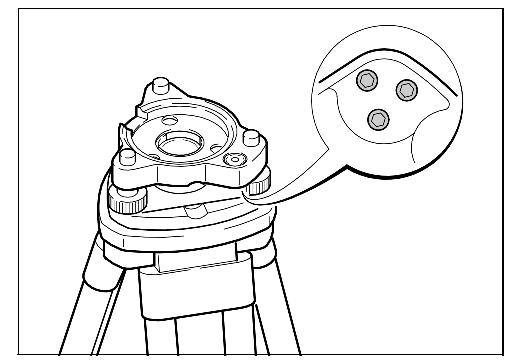
- 用内六角扳手拧紧压块螺丝（2）。
- 调整三脚架头的压紧螺栓(1)，使松紧度适中，以保证当脚架腿离开地面时仍能保持张开状态。

圆水准器



用电子水准器整平仪器后，圆水准器必须居中。如果偏离圆圈，可用随仪器提供的内角扳手调整。调整后所有螺丝都要上紧。

基座圆水准器



整平仪器之后，把仪器从基座上取下。如果基座圆水准器不居中，则用内六角扳手调整。调整螺丝旋转方向：

- 向左：气泡向调整螺丝方向移动。
- 向右：反之。

调整后所有螺丝都要上紧。

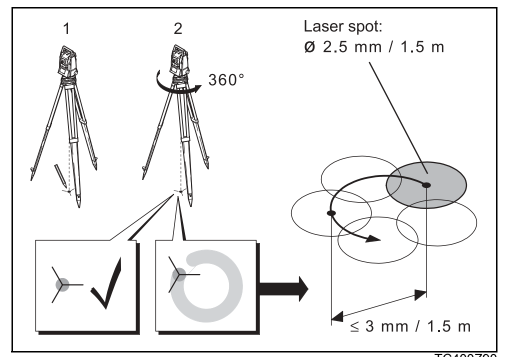
激光对中器

激光对中器安装在仪器的垂直轴上。在正常条件下，激光对中器不需要校正。如果因为外界的影响，需要校正激光对中器，则应送回徕卡维修中心。

采用将对中器转动 360°的方法进行检验：

1. 安置三脚架，整平仪器。
2. 打开激光对中器，并在地面上作出红点中心的标记。
3. 慢慢转动仪器 360 °，观察红点的位移。

检查激光对点器时，对点器的光束应投射到光亮、平坦的水平面上（如一张纸上）。如果激光红点中心的连线画出一个清晰的圆，或偏离标记点大于 3 mm 的话，则需调整。请与最近的维修中心联系。



激光点的大小与地表面的亮度和表层质量有关。当仪器高度为 1.5m 时，激光点的直径大约 2.5mm。此时激光点中心圆圈直径不应超过3mm。

无棱镜测距

与望远镜共轴的、用来作无棱镜测距的红色激光束，由望远镜物镜端发出。如果仪器已校准，红色激光束将与视线重合。外部的诸如震动、大的温度变化等因素都可能使激光束与视线不重合。

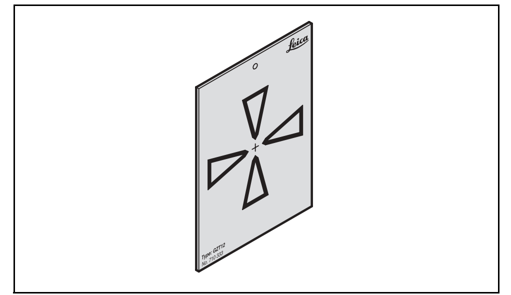
☞ 精密测距前，应检查光束的方向有无偏移，否则可能导致测距不准确。

检查

把随仪器提供的觇板灰色面朝向仪器，放置在 5 米和 20 米处。仪器置于面 II。启动激光功能。用望远镜十字丝瞄准觇板中心，然后检查红色激光点的位置。一般来说，由于望远镜有特殊的滤光器，人眼通过望远镜看不见激光点，可从望远镜上方或在觇标板侧面观察红色激光点与十字中心的偏离程度。

如果激光点与十字中心重合，则说明调整到了所需的精度。如果点的位置与十字标记偏离超过限制，则需调整。

如果激光点把反射面照得太亮（耀眼），可用白色面代替灰色面用来检查。



TC400Z91

调整红色激光束的方向

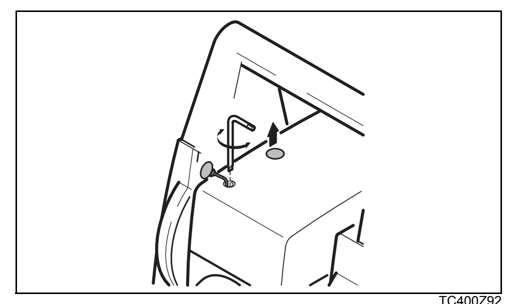
取出望远镜顶部的二个调整孔的孔塞。

激光束垂直上下调整。把内六角扳手插入靠后面的一个调整孔中，顺时针旋转（激光点上移），逆时针旋转（激光点向下移）。

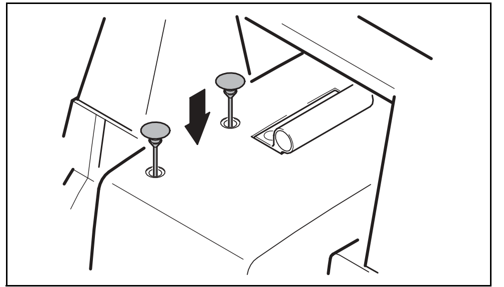
激光束水平左右调整。把内六角扳手插入靠前面的调整孔中，顺时针旋转（激光点向右移动），逆时针旋转（激光点向左移动）。

☞ 整个调整过程，望远镜应始终瞄准觇板中心。

☞ 每次调整完毕，将孔塞归位，以免灰尘及湿气进入。



TC400Z92



TC400Z93

电池充电

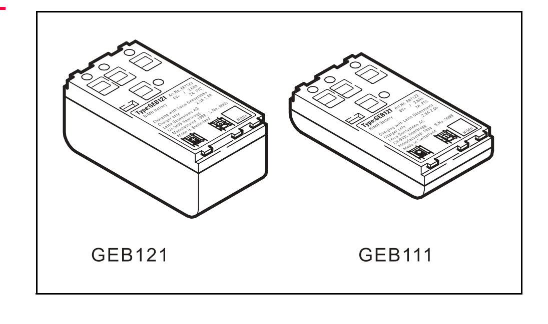


警告：

只在室内干燥的地方进行充电，切不可在室外充电。充电的环境温度在 0 ℃到+35℃（32℉到 95℉）之间。要求存放电池的温度在 0℃到+20℃（32℉到 68）℉之间。

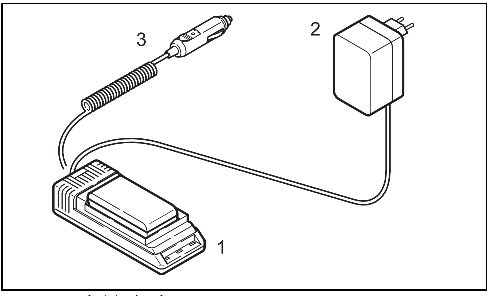
只能使用徕卡推荐的电池、充电器及附件。

为使电池容量得到最大发挥，新启用的 GEB111、GEB121 应进行 3－5 次完全充电、完全放电的过程。



本台全站仪使用插入式可充电电池，TC（R）403/405/407 全站仪推存使用 GEB111 或 GEB121 电池。

电池充电器 GKL111



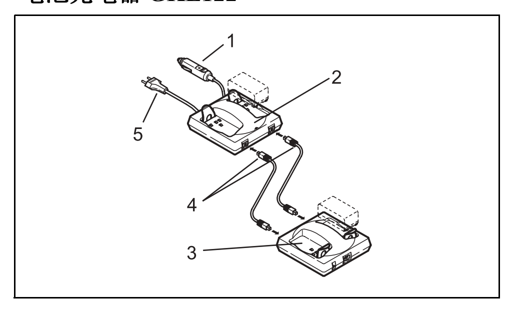
1　电池充电器 GKL111

2　主插头

3　汽车连接电缆

用基本充电器 GKL111 可对 GEB111 和 GEB121 充电。充电器可用通用插头接交流电源，也可用汽车电缆插头在汽车里充电（12 V）。

电池充电器 GKL122



1　汽车连接电缆

2　电池充电器 GKL122

3　适配盘 GDI121

4　电池充电电缆

5　电源电缆

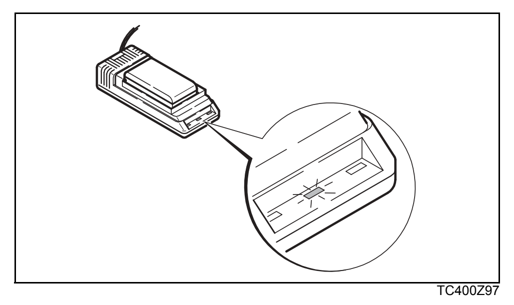
专用充电器（GKL122）可同时对 4 只电池充电。既可接驳 230V/115V 交流电，也可接 12V/24V 汽车点烟器电缆。

同时可对 2 只电池和二只五针电池充电。或加上适配器 GDI121 可对 4 只电池充电。关于充电器的使用，请参照充电器手册中的内容。

将电池充电器插头插入电源或接入汽车点烟器。

将电池 GEB111、GEB121 插入充电器，放入时注意电极接点并确信锁紧。

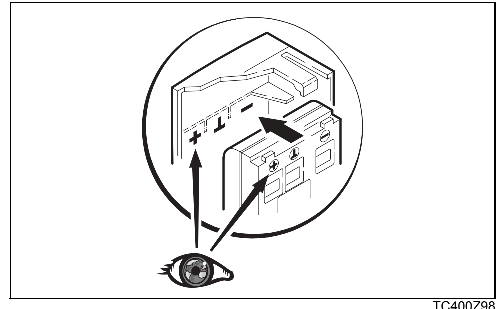
连续绿灯亮表示正在充电



TC400Z97

一旦绿灯闪烁表示充电完毕，可以取下电池。

将充满电的电池插入全站仪的电池盒。注意极性的正确（参照电池盒里的标示）。



TC400Z98

把电池盒插入全站仪。全站仪就可以打开电源准备测量了。

望远镜

- 全圆周旋转
- 放大率……………………………30 ×
- 成像…………………………… 正像
- 物镜直径……………………40mm
- 最短物距………………1.7m(5.6ft)
- 调焦…………………………精调
- 视场…………………1°30′(1.7gon)
- 100m 处视场宽度…………… 2.6m

角度测量

- 绝对连续编码，
- 每 0.3 秒刷新一次
- 单位

  360° 六十进制、400 gon、

  360° 十进制、 6400 mil、 V%、 ±V
- 标准偏差

  （DIN18723 / ISO 12857）

  TC(R)402………………..2 ″(0.6mgon)

  TC(R)403………………..3 ″(1mgon)

  TC(R)405………………...5 ″(1.5mgon)

  TC(R)407…………………..7 ″(2mgon)
- 显示分辨率

  360s ……………..…………………1″

  360d …………………………0.0005

  gon …………………….……..0.0005

  gon[TC(R402)]………………0.0001

  mil……………………………… 0.01

水准器灵敏度

- 圆气泡……………….………. 6′/2mm
- 电子气泡……………………20″/2mm

激光对中器

- 位置…………………照准部垂直轴内
- 精度………..±1.5mm/1.5m（2 sigma）
- 激光点光斑直径……………..2.5/1.5m

补偿器

- 双轴液体补偿器
- 补偿范围…………… ±4′(0.07gon)
- 补偿精度

  TC(R)402………..….0.5″ (0.15mgon)

  TC(R)403………..….1″ (0.3mgon)

  TC(R)405…………..1.5″(0.5mgon)

  TC(R)407…………..2 ″(0.7mgon)

键盘

- 倾角……………………………….70
- 可选双键盘

显示

- backlit
- 可加热…………………(温度＜－5℃)
- LCD………………………280×160 象素
- 8 行×13 中文字

基座类型：

- 可移动基座 GDF111

  连接螺丝直径……………………5/8″

  （DIN 18720/BS 84）

体积：

- 仪器尺寸：

  高（含基座和提把）GDF111 基座

  ………………………………360± 5mm

  宽………………………………150mm

  长………………………………145mm

- 箱(LxBxH)…………468x254x355 mm

重量(含电池和基座):

- GDF111 基座……………………5.2Kg

横轴高度：

- 不含基座……………………196mm
- 含 GDF111 基座……….240mm±5mm

电源：

- 电池（GEB111）………………NiMh

  电压………………………………6V

  电容量……………………… 2100mAh

- 电池（GEB121）……………… NiMh

  电压……………………………….6V

  电容量………………………4200mAh

- 外接电源（经串口）
  如果使用外接电缆，则电压范围必须在 11.5V 至 14V 之间。

测量次数(角度+距离)

(在单面键盘、室温条件下)

- GEB111……………………约 4500
- GEB121……………………约 10000

温度：

- 工作：………………-20°C 至+50°C
  ……………..-4°F 至＋122°F
- 存储：……………… -40°C 至+70°C
  …………-40°F 至＋158°F

自动改正

- 视准差………………………有
- 指标差………………………有
- 地球曲率改正………………有
- 折光差改正……………… 有
- 倾斜改正……………………有

- RS232 接口…………………有
- 内存…………………………有

总量…………………………576KB

≈10000 数据块

≈7000 个已知点

距离测量（IR：红外）

- 类型…………………………………红外
- 载波………………………… 0.780 μ m
- 测量系统………………专用频率系统
  …………基础频率 100MHz
- EDM 类型…………………………同轴
- 最少显示…………………………1mm

测距方式	精度	测量时间
IR-精测	2mm+2ppm	<1 秒
IR-快速	5mm+2ppm	<0. 5 秒
跟踪测量	5mm+2ppm	<0. 3 秒
IR 反射片	5mm+2ppm	<0. 5 秒

注：光信号间段、强烈热闪烁、光路内的移动物体等都会影响精度。

测程（常规和快速）					
	标准棱镜	三棱镜（GPH3）	360° 反射器	反射片 60mmX 60mm	Mini 棱镜
1	1800 m (6000 ft)	2300 m (7500 ft)	800 m (2600 ft)	150 m (500 ft)	800 m (2600 ft)
2	3000 m (10000 ft)	4500 m (14700 ft)	1500 m (5000 ft)	250 m (800 ft)	1200 m (4000 ft)
3	3500 m (12000 ft)	5400 m (17700 ft)	2000 m (7000 ft)	250 m (800 ft)	2000 m (7000 ft)

1. **浓雾**，能见度 5 公里，或强烈阳光，强　烈热闪烁
2. 薄雾，能见度 20 公里，或中等阳光，轻微热闪烁。
3. 阴天，无雾，能见度 40 公里，没有热闪烁。

距离测量（RL：可见）

- 类型........................ 红色激光
- 载波........................ 0.670μm
- 测量系统...............专用频率系统

  基础频率 100MHz
- EDM 类型..........................同轴
- 最少显示..........................1mm
- 激光光斑　　　约 7×14mm /20m

  约 10×20mm /50m

距离测量（无反射镜）

- 测程.................... 1.5m—80m
- 不含糊的显示..............达 760m
- 棱镜常数.................. +34.4mm

测程（无反射器）		
大气条件	无反射器 白目标 *	无反射器 灰度 0.25
4	60 m (200 ft)	30 m (100 ft)
5	80 m (260 ft)	50 m (160 ft)
6	80 m (260 ft)	50 m (160 ft)

*　柯达灰度卡用于反射光曝光测量

4. 目标物体在强光下，强烈热闪烁

5. 物体在阴影中或多云

6. 早晚及晚上

测距模式	精度*	测距时间
短距	3mm+2ppm	3.0 秒+1.0 秒/10m>30m
棱镜	5mm+2ppm	2.5 秒
跟踪	5mm+2ppm	1.0 秒+0.3 秒/10m>30m

*注：光信号间段、强烈热闪烁、光路内的移动物体等都会影响精度。

距离测量（用棱镜）

- 测程........................... > 1 000 m

  不含糊的显示 ....达 12km

测程（用棱镜）		
大气条件	标准棱镜	三棱镜（GPH3）
1	1500 m (5000 ft)	2000 m (7000 ft)
2	5000 m (16000 ft)	7000 m (23000 ft)
3	> 5000 m (16000 ft)	> 9000 m (30000 ft)

1. **浓雾**，能见度 5 公里，或强烈阳光，强烈热闪烁
2. 薄雾，能见度 20 公里，或中等阳光，轻微热闪烁。
3. 阴天，无雾，能见度 40 公里，没有热闪烁。

加长距离测量（RL Extended Range）

- 类型 可见红色激光
- 波长 0.670m
- 测量系统 专用频率系统
  基础频率 100M
- EDM 类型 同轴
- 最少显示 1mm
- 激光光斑大小 ≈7×14mm/20m
  ≈15×30mm/100m
  ≈30×60mm/200m

EDM 模式	精度**（标准差）	测量时间
RL-短程	3mm+2ppm	3.0 秒（+1.0/10m>30m）
RL-跟踪	5mm+2ppm	1 秒（+0.3/10m>30m）
RL-棱镜	5mm+2ppm	一般 2.5 秒最大 8 秒

**：光信号间断、强烈热闪烁、光路内的移动物体等都会影响精度。

距离测量（无棱镜）

- 有效距离 1.5m—300m
  (目标板 no.71033)
- 明确显示至 760m
- 棱镜常数 +34.4mm

大气条件	测程（无棱镜）	
	无棱镜（白色）*	无棱镜（灰色，漫反射系数 0.25）
4	140m(460ft)	70m(230ft)
5	170m(560ft)	100m(330ft)
6	>170m(560ft)	>100m(330ft)

* 用来衡量反射光强度的柯达灰度标准卡

4．物体在强烈阳光下或有强烈热闪烁

5．物体在阴影下或阴天

6．白天，夜晚和黎明

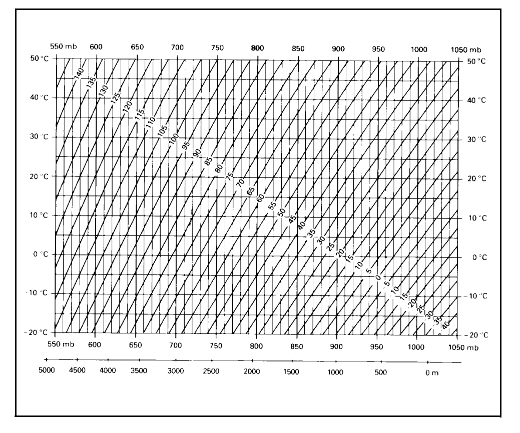
气象改正

显示的距离只有经过大气比例 ppm(mm/km) 改正后才是正确的。这个比例改正数是根据测量时输入的大气参数计算所得。

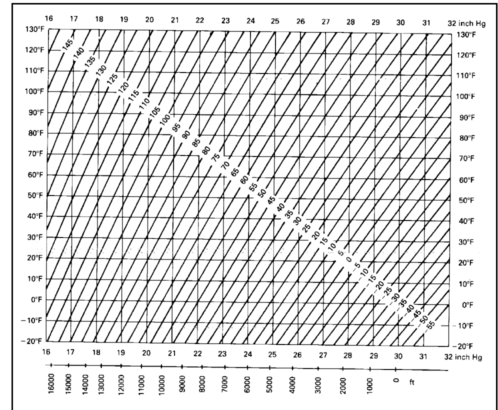
气象改正与大气中的气压、温度及湿度等因素有关。

如果进行高精度距离测量，气象改正必须准确到 1ppm，有关参数在测距时必须重新测定，空气温度精确到 1°C，大气压精确到 3 毫巴。

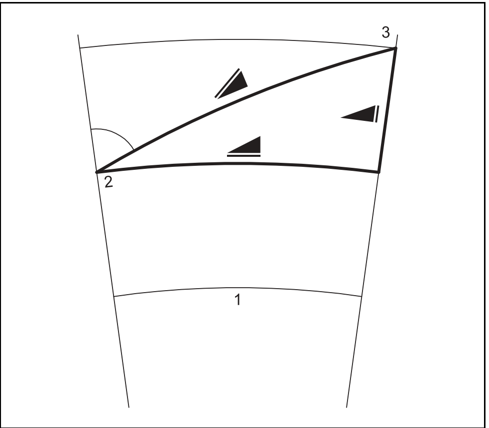
在相对湿度等于 60%的条件下，以°C，mb，H (米)为单位的 **ppm 大气改正**。



在相对湿度等于 60%的条件下，以°F，英寸汞柱，H (英尺)为单位的 **ppm 大气改正**。



改正公式



高程确定

1　平均海平面
2　测站
3　镜站

　　仪器按照以下公式计算斜距、平距和高差，并自动加入地球弯曲差和平均大气折光改正（K=0.13）。平距计算是相对测站高程而言的，并不是镜站高程。

$$= D_0 \cdot (1 + ppm \cdot 10^{-6}) + mm$$

= 显示的斜距（m）

D_0 = 未改正的距离（m）

ppm = 比例改正（mm/km）

mm = 棱镜常数（m）

$$= Y - A \cdot X \cdot Y$$

$$= X + B \cdot Y^2$$

= 水平距离（m）

= 高差（m）

$Y \quad = \quad \cdot \; |\sin \zeta|$

$X \quad = \quad \cdot \; \cos \zeta$

ζ = 垂直度盘读数

$$A = \frac{1 - k/2}{R} = 1.47 \cdot 10^{-7} \quad [m^{-1}]$$

$$B = \frac{1 - k}{2R} = 6.83 \cdot 10^{-8} \quad [m^{-1}]$$

$k = 0.13$

$R = 6.37 \cdot 10^{6}$ m

Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, has been certified as being equipped with a quality system which meets the International Standards of Quality Management and Quality Systems (ISO standard 9001) and Environmental Management Systems (ISO standard 14001).



Total Quality Management-
Our commitment to total customer satisfaction.

Ask your local Leica agent for more information about our TQM program.

712355-1.0.2zh

Translation of original text (731038-1.0.0de)



Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
(Switzerland)
Phone +41 71 727 31 31
Fax +41 71 727 46 73
www.leica-geosystems.com